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-0128/01/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el R.F.C. y CURP del responsable técnico del estudio, en página 7.

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. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018.**

Royalton
Luxury Resorts

Club de Playa
Royalton Cancún

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

RCM Hotel S.A. de C.V.

Enero 2018

Contenido

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 1
I.1 Datos generales del proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
1.1.3 Duración del proyecto 1
1.2 Datos generales del promovente 1
1.2.1 Nombre o razón social 1
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 1
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones . 2
1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 2
1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio 2
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable 2
1.3.3 CURP 2
1.3.4 Cédula profesional ..... **¡Error! Marcador no definido.**
1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio 2
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades 1
II.1 Información general del proyecto 1
II.1.1 Naturaleza del proyecto 1
II.1.2 Justificación 1
II.1.3 Ubicación del proyecto 2
II.1.4 Dimensiones del proyecto 5
II.1.5 Inversión requerida 12
II.1.6 Empleos generados 12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 12
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 13
II.2.1 Programa de trabajo 13
II.2.2 Representación gráfica regional 14
II.2.3 Representación gráfica local 16

II.2.4 Preparación del sitio y construcción 17
II.2.5 Operación y mantenimiento 18
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 18
II.2.7 Utilización de explosivos 19
II.2.8 Residuos 19
II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero 20
Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo 1
III.1 Leyes Federales 1
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1
III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales 2
III.1.3 Ley General de Vida Silvestre 3
III.2 Reglamentos Federales 4
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 4
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 7
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez 7
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 40
III.4 Programas de Desarrollo Urbano 55
III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún 55
IIII.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas 63
III.5.1 Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc 63
III.6 Normas Oficiales Mexicanas 66
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 66
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 67
III.6.3 Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 68
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. 1
IV.1 Delimitación del área de influencia 1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 3
IV.2.1 Medio abiótico 3

IV.2.2 Medio biótico 13
IV.3 Medio socioeconómico 28
IV.4 Paisaje 31
IV.5 Diagnóstico ambiental 40
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 1
V.1 Identificación de impactos ambientales 1
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 1
V.2 Caracterización de los impactos ambientales 5
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos 5
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación 10
V.3 Valoración de los impactos 11
V.4 Valoración de los impactos 37
V.8 Conclusiones 43
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales 1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 1
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio 1
VI.1.2 Medidas para la etapa constructiva 9
6.1.3 Medidas para la etapa operativa 12
VI.2 Programas ambientales 15
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 15
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 1
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 1
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 2
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 4
VII.4 Pronóstico ambiental 5
VII.5 Evaluación de alternativas 5
VII.6 Conclusiones 6
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental 1
VIII.1 Cartografía 1

VIII.2 Fotografías 1
VIII.3 Coordenadas 1
VIII.4 Bibliografía 1

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina "Club de Playa Royalton Cancún".

I.1.2 Ubicación del proyecto

Este proyecto se pretende ubicar en el lote 13C, Manzana 51, Boulevard Kukulcán, Sección A, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo y en un polígono de terrenos ganados al mar colindantes con dicho lote, cuya superficie es de 2,289.98 m^2, de acuerdo con el título de concesión número DGZF-805/09 de fecha 13 de julio de 2009.

1.1.3 Duración del proyecto

El plazo para la construcción del proyecto es de 12 meses, tiempo requerido para la preparación del sitio y construcción de las obras que se someten a evaluación. En cuanto a la operación, se considera que por los materiales con que serán construidas las obras, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por la empresa denominada RCM Hotel, S.A. de C.V., la cual fue constituida mediante escritura pública número 88,666 de fecha 27 de junio de 2016, pasada ante la fe del Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, notario público número 30 del estado de Quintana Roo.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RHO160627IA4

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. José Ramón Mínguez González, quien ostenta el cargo de apoderado legal de la empresa RCM Hotel, S.A. de C.V., tal como se acredita con la escritura pública número 88,666 de fecha 27 de junio de 2016, pasada ante la fe del Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, notario público número 30 del estado de Quintana Roo.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Avenida Acanceh, Supermanzana 11, Manzana 2, Lote 3, Piso 3-B, Oficina 339, Plaza Terra Viva. En la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C. P. 77580.

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Reynaldo Martínez López

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable

[redacted]

1.3.3 CURP

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Avenida Acanceh, Supermanzana 11, Manzana 2, Lote 3, Piso 3-B, Oficina 339, Plaza Terra Viva. En la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C. P. 77580.

Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El lote 13C, Manzana 51, Boulevard Kukulcán, Sección A, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental número 04/SGA/1946/12 de fecha 18 de diciembre de 2012, para la construcción de un desarrollo turístico hotelero con 180 junior suites.

El presente proyecto tiene como finalidad la construcción de dos albercas, dos clubes de playa, gazebo para bodas, dos casetas de guardavidas y mobiliario de playa, el cual servirá para disfrute de los huéspedes del desarrollo hotelero autorizado que actualmente se encuentra en construcción.

II.1.2 Justificación

En el lote 13C, donde se llevará a cabo el proyecto que se somete a evaluación, se tiene autorizada la construcción de un desarrollo turístico hotelero. Las obras motivo del presente estudio tienen como finalidad brindar una mayor comodidad y diversificar la oferta de actividades a los futuros huéspedes del hotel.

Desde el punto de vista ambiental, se tiene que la zona ha estado en uso desde los años ochenta, con lo cual el terreno ha perdido la mayoría de sus atributos ambientales originales, mientras que, en sus colindancias, el sitio presenta otros desarrollos y vialidades. Por su parte la zona de playa ha sufrido procesos erosivos bastante intensos, que han obligado a la realización de acciones de recuperación artificial de la zona costera. Con todo esto se puede decir que el sitio corresponde a un ambiente fragmentado, que conserva muy pocos de sus atributos originales.

Desde el punto de vista socioeconómico, la zona hotelera de Cancún es una de las principales zonas para las actividades económicas relacionadas con el turismo y servicios, con lo cual resulta atractiva para las inversiones, generando una derrama importante que sirve como el principal motor para las finanzas de la región en su conjunto.

Por todo lo anterior, se tiene que el proyecto no contempla modificar un espacio prístino y ecológicamente funcional, sino aprovechar de una manera sustentable un área completamente modificada, cuyas potencialidades rebasan por mucho los beneficios ambientales que se obtienen de un ambiente fragmentado.

II.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en el mismo lote donde ya se cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para la construcción del desarrollo turístico hotelero, el cual corresponde al lote 13C, Manzana 51, Boulevard Kukulcán, Sección A, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, mismo que cuenta con una superficie de 16,182.55 m^2. En esta superficie se ubicarán las dos albercas, así como los deck de madera perimetrales a las mismas.

De igual manera se pretende la construcción de dos clubes de playa, gazebo para bodas, dos casetas de guardavidas, áreas de masaje y mobiliario de playa. Todas estas obras serán construidas con materiales de la región (madera) de forma piloteada en la superficie de 2,289.98 m^2 correspondiente a los terrenos ganados al mar que fueron concesionados mediante el título de concesión No DGZF-805/09 de fecha 13 de julio de 2009.

En la Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada mediante el mismo título, cuya superficie es de 2,565.06 m^2, no se pretende construir ninguna obra, manteniéndose en su totalidad como área en conservación.

Las coordenadas de estos tres polígonos (predio, terrenos ganados al mar y zona federal marítimo terrestre) en coordenadas UTM, referidas al Datum WGS84 ZN16Q se presentan a continuación.

LOTE 13C		
Vértice	X	Y
1	525790.093	2336330.780
2	525880.328	2336250.767
3	525882.696	2336248.716
4	525862.424	2336213.946

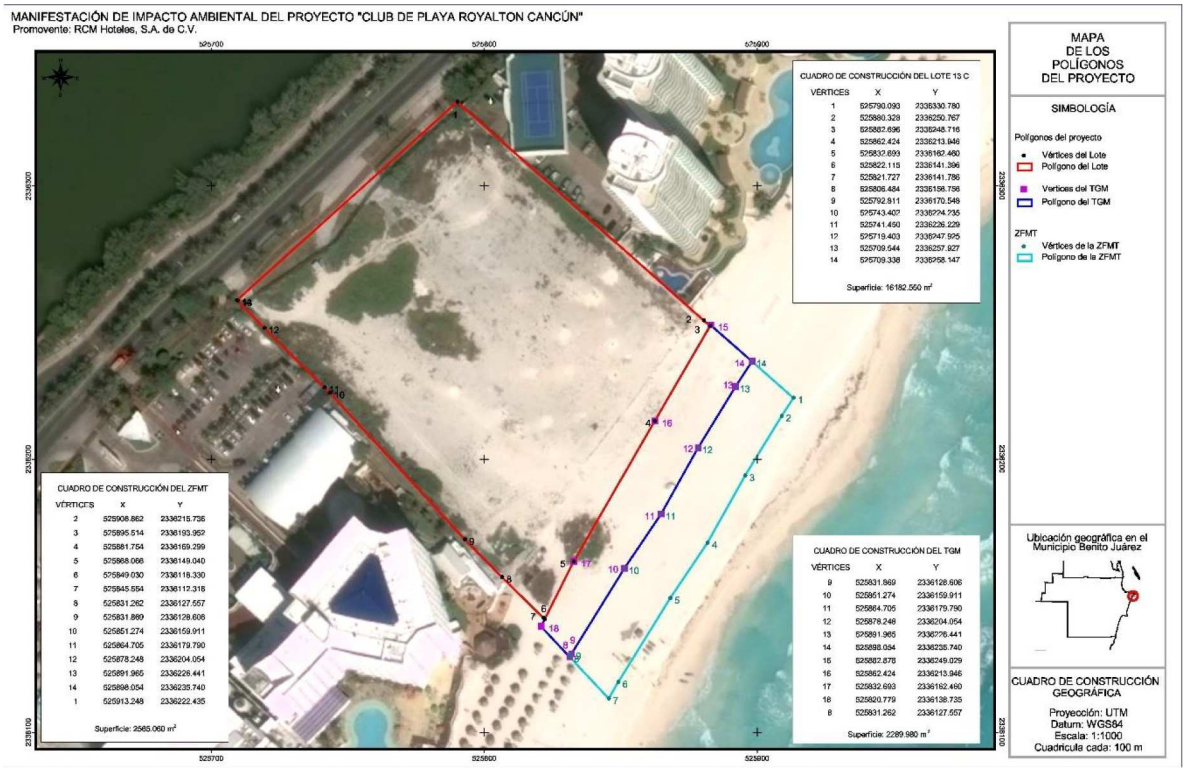
5	525832.693	2336162.460
6	525822.115	2336141.396
7	525821.727	2336141.786
8	525806.484	2336156.756
9	525792.811	2336170.548
10	525743.402	2336224.235
11	525741.450	2336226.229
12	525719.403	2336247.925
13	525709.544	2336257.927
14	525709.338	2336258.147
SUPERFICIE: 16,182.55 M²		

TERRENOS GANADOS AL MAR		
Vértice	X	Y
1	525,831.8690	2,336,128.6060
2	525,851.2740	2,336,159.9110
3	525,864.7050	2,336,179.7900
4	525,878.2480	2,336,204.0540
5	525,891.9650	2,336,226.4410
6	525,898.0540	2,336,235.7400
7	525,882.8780	2,336,249.0290
8	525,862.4240	2,336,213.9460
9	525,832.6930	2,336,162.4600
10	525,820.7790	2,336,138.7350
11	525,831.2620	2,336,127.5570
SUPERFICIE: 2,289.98 M²		

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE		
Vértice	X	Y
1	525,913.2480	2,336,222.4350
2	525,908.8620	2,336,215.7360
3	525,895.5140	2,336,169.2990

4	525,881.7540	2,336,149.0400
5	525,868.0660	2,336,118.3300
6	525,849.0300	2,336,118.3300
7	525,845.5540	2,336,112.3180
8	525,831.2620	2,336,127.5570
9	525,831.8690	2,336,128.6060
10	525,851.2740	2,336,159.9110
11	525,864.7050	2,336,179.7900
12	525,878.2480	2,336,204.0540
13	525,891.9650	2,336,226.4410
14	525,898.0540	2,336,235.7400
SUPERFICIE: 2,565.06 M^2		

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de estos polígonos:



II.1.4 Dimensiones del proyecto

Las obras y áreas de aprovechamiento que conforman el proyecto son las siguientes:

Lote 13 C, Manzana 51
Alberca Diamond Club
Alberca Royalton
Deck
Área verde
Terrenos Ganados al Mar
Área de hamacas
Camastros
Camastros con sombrillas
Caseta salvavidas
Club de Playa, Bar + Grill
Gazebo de bodas
Casetas (Palapa) de Masaje
Red de voleibol

A continuación, se presenta la descripción de cada una de estas obras y/o actividades:

OBRAS DENTRO DEL LOTE 13C

- **Alberca Diamond Club**

La alberca Diamond Club estará ubicada en la zona noreste del terreno, tendrá un área de 150.00 m^2 con un nivel de enrase de agua de 1.35 m, para así tener una capacidad de 202.50 m^3 de agua; los acabados que llevará al interior de la alberca serán de mosaico veneciano marca Reviglass, modelo PS-55. La alberca tendrá un rebosadero infinito con vista hacia el mar, la diferencia entre el lecho superior de las albercas y la playa es de 0.90 m.

- **Alberca Royalton**

La alberca Royalton estará ubicada en la zona sureste del terreno, y tendrá un área de 430.00 m^2, con dos niveles de enrase de agua; el primero consta de un asoleadero húmedo que tendrá un nivel de enrase de agua de +0.45m; el segundo nivel de enrase de agua será de +1.35m, para tener una capacidad de 475.01 m^3 de agua. La alberca también tendrá un rebosadero

infinito con vista hacia la playa, la diferencia entre el lecho superior de la alberca y la playa es de 0.90m. Los acabados que llevará al interior de la alberca serán de mosaico veneciano marca Reviglass, modelo PS-55.

- **Deck**

El área de deck estará desplantada a un nivel de +2.00m tomando como nivel 0.00 la banqueta ubicada sobre el Boulveard Kukulcan, el piso será de material sintético en color nogal oscuro y tendrá 2 secciones que llevan a las albercas.

- **Área verde**

Dentro del lote 13C se tendrá una superficie que se reforestará con plantas nativas comúnmente encontradas en la zona de playas y dunas costeras del municipio. Estas plantas se encuentran señaladas en el criterio URB-50 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

La superficie que ocuparán estas obras que se someten a evaluación dentro del predio del proyecto se indica en la siguiente tabla:

Concepto	Superficie (m^2)	Porcentaje del predio (%)
Alberca Diamond Club	150.00	0.93
Alberca Royalton	430.00	2.66
Deck	382.95	10.58
Área verde	1,711.43	2.37

OBRAS Y ACTIVIDADES DENTRO DE TERRENOS GANADOS AL MAR

- **Clubes de playa Bar+Grill**

El proyecto contará con dos clubes de playa Bar + Grill, localizados uno al suroeste y otro al noreste de los terrenos ganados al mar. Cada uno de estos bares ocupará una superficie de 88.05 m^2 (7.1 x 12.4 m), lo que arroja una superficie conjunta de 176.10 m^2. El piso será un

deck compuesto de fibra de bambú color nogal o similar marca Trex, soportado por pilotes de madera dura de la región hincados a una profundidad de 1 m y nivelado a 50 cm por encima del suelo. Como soporte de la cubierta se contará con nueve columnas de fibra de vidrio marca Afibra para exteriores de 3.70 m de alto y ocho columnas de 3.30 m de altura. La cubierta será inclinada, construida a base de morrillos de fibra vidrio para exterior de 5 cm de diámetro colocados a hueso, con sellador para evitar filtraciones de agua. La fachada será de lambrín a base de morillos de fibra de vidrio con diámetro de 5 cm a hueso, con sellador para evitar filtraciones de agua. Debajo del deck los postes de soporte tendrán trabes y contratrabes para formar un marco de soporte estructural.

Los bares serán abastecidos con agua potable (fría) y contarán con drenaje para la descarga de aguas grises. Contarán con instalación de energía eléctrica (iluminación y contactos), audio, voz y datos, así como ducto para dispensar bebidas. Contarán con equipamiento para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos segregados en residuos orgánicos e inorgánicos.

- **Gazebo de bodas**

Se contará con un gazebo de bodas, el cual ocupará un área de 112.05 m^2. La cubierta estará soportada por troncos de madera dura de la región tratada para exteriores, de 30 cm de diámetro, hincados 1.0 m en la arena, los cuales soportarán vigas de madera de 20 cm de diámetro y tensores en la parte superior para soportar la cubierta de madera y dar rigidez al sistema estructural de las cubiertas. Los tensores se abrazarán a cinturones de acero de 15 cm de ancho, que se colocarán en los troncos de madera.

La cubierta se elevará a un mínimo de 050 m para no interferir con el libre flujo de animales y crecimiento de la cubierta vegetal.

Los gazebos para bodas sólo contarán con instalación de energía eléctrica (iluminación y contactos). Y aunque no contarán con equipamiento permanente para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos, se realizarán acciones de limpieza cada vez que concluyan los eventos que se organicen en ellos.

- **Caseta salvavidas**

Se proyectan dos torres salvavidas las cuales ocuparán una superficie de 11.86 m^2 cada una incluyendo la escalinata de acceso y alcanzarán una altura total de 6.23 m sobre el nivel del mar. La base de la torre se formará con la elevación de cuatro columnas de polín de 6" de madera tratada, con un ángulo de 95 grados con respecto a la horizontal del suelo. Dichos polines, que alcanzarán una elevación de 3.02 m, estarán reforzados por polines unidos entre ellos de manera perpendicular por polines de 6" de madera tratada y de manera perpendicular formando una equis por polines de 4" de madera tratada. Por encima de estas columnas se ubicará la palapa de la torre formada por polines verticales de 4" y barandales de madera de 2", con cubierta de hoja de palma. El acceso a esta cúpula será por medio de una escalinata compuesta por polines de 2" y tablones de 1" X 1" de madera tratada elevándose en un ángulo de 55 grados con respecto a la horizontal del suelo. Toda la madera dura de la región utilizada en estas estructuras será tratada de la misma manera, con aceite para resistir la intemperie.

Cada torre salvavidas será equipada con equipo de salvamento acuático, botiquín de primeros auxilios, señalética de interpretación de banderas para el uso seguro de la playa y reglamento de uso de la playa. Los guardavidas contarán con entrenamiento en rescate acuático, primeros auxilios y estarán certificados por la Dirección de Protección Civil del Municipio Benito Juárez. Cada guardavida contará con radio para facilitar la comunicación interna con el personal de seguridad del hotel, el cual, en caso de requerirse la atención de alguna emergencia, se comunicará a los números de emergencia que se requieran siguiendo los protocolos que se establezcan.

- **Caseta (palapas) de masajes**

Se tendrán con casetas o palapas para masaje, cada una con una superficie de 44.86 m^2. Cada una se desplantará sobre un deck compuesto de fibra de bambú color nogal o similar marca Trex, colocado a 50 cm sobre el nivel de piso y soportado por pilotes de madera dura de la región hincados cincuenta centímetros en el terreno y que tendrán trabes para formar un marco de soporte estructural.

Las palapas de masajes tendrán una estructura rectangular conformada por cuatro columnas de madera dura de la región de 4 pulgadas, más una columna central del mismo material y dimensiones. Estas columnas serán el soporte del techo conformado por cuatro polines horizontales de madera de ipe de 4" X 4" y formarán una base rectangular por encima de dichas columnas a las que se unirán por soportes a base de ángulo de acero calibre 4 de 8 mm con tornillos para madera de cabeza hexagonal de 100 mm. La estructura del techo estará conformada por polines de madera dura de la región de 2" X 2" y sujetos por tornillos para madera de cabeza plana de 30 mm – 90 mm. Toda esta estructura estará revestida por una cubierta de tela para exteriores para dar privacidad al interior.

Las palapas de masaje no tendrán infraestructura eléctrica, hidráulica, audio, voz y datos. Sólo contarán con una cama para masajes y un mueble para almacenar los aceites y sustancias utilizadas en el servicio. Se equipará estas palapas con un contenedor de baja capacidad para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos inorgánicos.

- Área de hamacas

Se tendrán dos áreas de hamaqueros, cada una ocupando un área de 40.0 m^2. La construcción será sencilla, con una base o deck compuesto de fibra de bambú color nogal o similar marca Trex y de cuatro columnas de madera dura tratada para exteriores de 15 cm de diámetro, sobre las que se colocarán de manera horizontal dos vigas del mismo material y medida y sobre éstas, de manera transversal, dos vigas más del mismo material pero de 10 cm de diámetro, para formar un cubo. Sobre esta estructura se colocará una cubierta de rollizo de madera tratada para exteriores de 5 cm de diámetro, con acabado tipo pérgola.

Las hamacas se colgarán de ganchos de acero inoxidable empotrados en las columnas de carga que se hincarán en el suelo 1.0 m para anclar la estructura y que tendrán trabes para formar un marco de soporte estructural. El deck se construirá a 50 cm sobre el nivel del terreno natural.

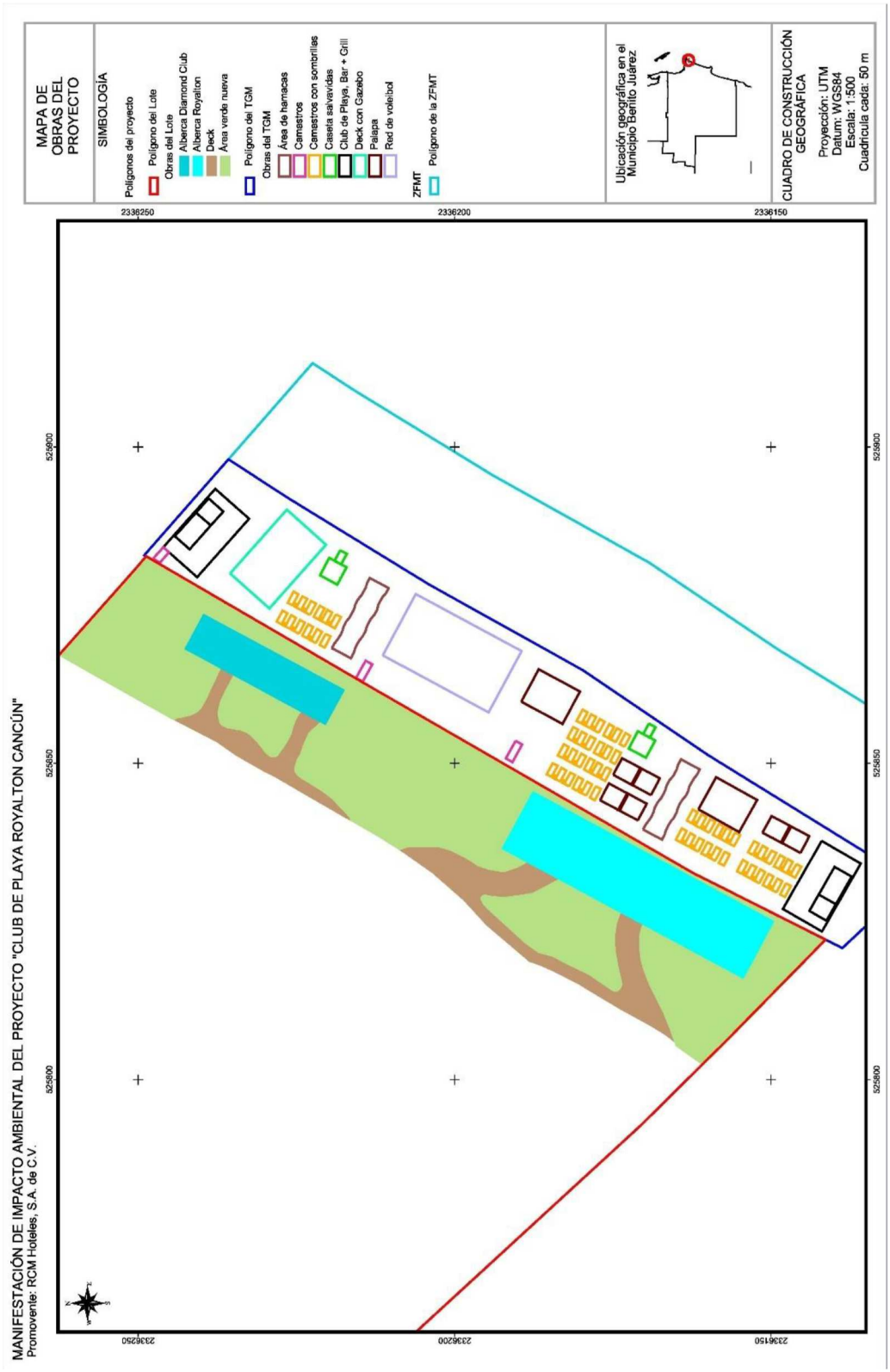
- Área de camastros

Para mayor confort de los usuarios de la playa se ha previsto colocar hasta 60 camastros de playa distribuidos en los espacios libres entre las obras proyectadas. Estos camastros serán de plástico y contarán con una colchoneta de tela resistente a la intemperie. Estos elementos tienen la cualidad de poder ser retirados de la playa de manera rápida, por lo que se consideran como equipamiento temporal.

- **Cancha de voleibol playero**

El proyecto incluye una cancha para la práctica del voleibol de playa, con una superficie de 254.0 m^2, la cual será delimitada con una cinta plástica anclada con ganchos de acero hincados en el terreno. Las redes se soportarán con postes metálicos hincados en el terreno y tensados con cuerdas fijadas al terreno con ganchos de acero.

Las obras del proyecto se muestran en la siguiente imagen:


MAPA DE OBRAS DEL PROYECTO
SIMBOLOGÍA
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Obras del Lote
Alberca Diamond Club
Alberca Royalton
Deck
Área verde nueva
Polígono del TGM
Obras del TGM
Área de hamacas
Camastros
Camastros con sombrillas
Caseta salvavidas
Club de Playa, Bar + Grill
Deck con Gazebo
Palapa
Red de voleibol
ZFMT
Polígono de la ZFMT
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:500
Cuadrícula cada: 50 m
2336250
2336200
2336150
525900
525850
525800
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.

II.1.5 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción de las albercas y las obras de bajo impacto ambiental con materiales temporales en los terrenos ganados al mar es de 2,000,000.00 (dos millones 00/100) pesos mexicanos, de los cuales aproximadamente el 10% corresponde al costo aproximado para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La mayor parte de dicho presupuesto (alrededor del 80%) será aplicado durante la etapa de construcción, mientras que el porcentaje restante será aplicado en la etapa de preparación del sitio.

II.1.6 Empleos generados

El número de empleos que se estima generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de 40, entre albañilería, carpintería, herrería, plomería y electricidad. Todos estos empleos serán de carácter temporal.

En la etapa operativa se estima generar un total de 30 empleos entre los que se cuentan al personal de mantenimiento, poolboys, masajistas, guardavidas, bartenders, meseros y personal de limpieza. Todos estos empleos serán de carácter permanente.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de acceso:

Al predio se accede por tierra a través del Boulevard Kukulcán y por mar utilizando embarcaciones menores.

Agua potable:

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se cuenta en el predio con una toma de agua alimentada por la red municipal de agua potable de Aguakán, la cual seguirá vigente y de ella se tomará el agua durante estas etapas, la cual se canalizará a sistemas provisionales de obra del tipo Rotoplas. En la etapa operativa el agua será suministrada a través de la misma conexión que existe en el predio a la red de agua potable municipal. En caso de considerarse una fuente alterna como la extracción de agua salobre para el proceso de ósmosis inversa, de manera

oportuna se presentará la manifestación de impacto ambiental correspondiente para la evaluación y autorización de dichas actividades.

Energía eléctrica:

Actualmente se cuenta con una acometida eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad dentro del predio, la cual será empleada durante las distintas etapas del proyecto para proporcionar la energía necesaria con la finalidad de garantizar el abasto y correcto funcionamiento de las instalaciones.

Drenaje sanitario:

En las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles, los cuales estarán a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Es importante señalar que actualmente ya se cuenta con estos sanitarios en el predio toda vez que ya se han iniciados los trabajos de construcción del desarrollo turístico hotelero que han sido autorizados previamente.

En la etapa operativa las instalaciones que se someten a evaluación se conectarán a la red hidrosanitaria del desarrollo turístico hotelero que ya ha sido autorizado, para después enviar las aguas residuales al sistema de drenaje municipal con el que cuenta la zona hotleera de Cancún.

Telefonía e internet:

Actualmente el sitio cuenta con disponibilidad para el servicio de voz y datos por parte de Telefonos de México, así como telefonía móvil proporcionado por distintas operadoras (Telcel, Movistar, Unefon, AT&T). En la etapa operativa del desarrollo turístico hotelero y las obras sometidas a evaluación, se contratará el servicio con alguna de estas empresas.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

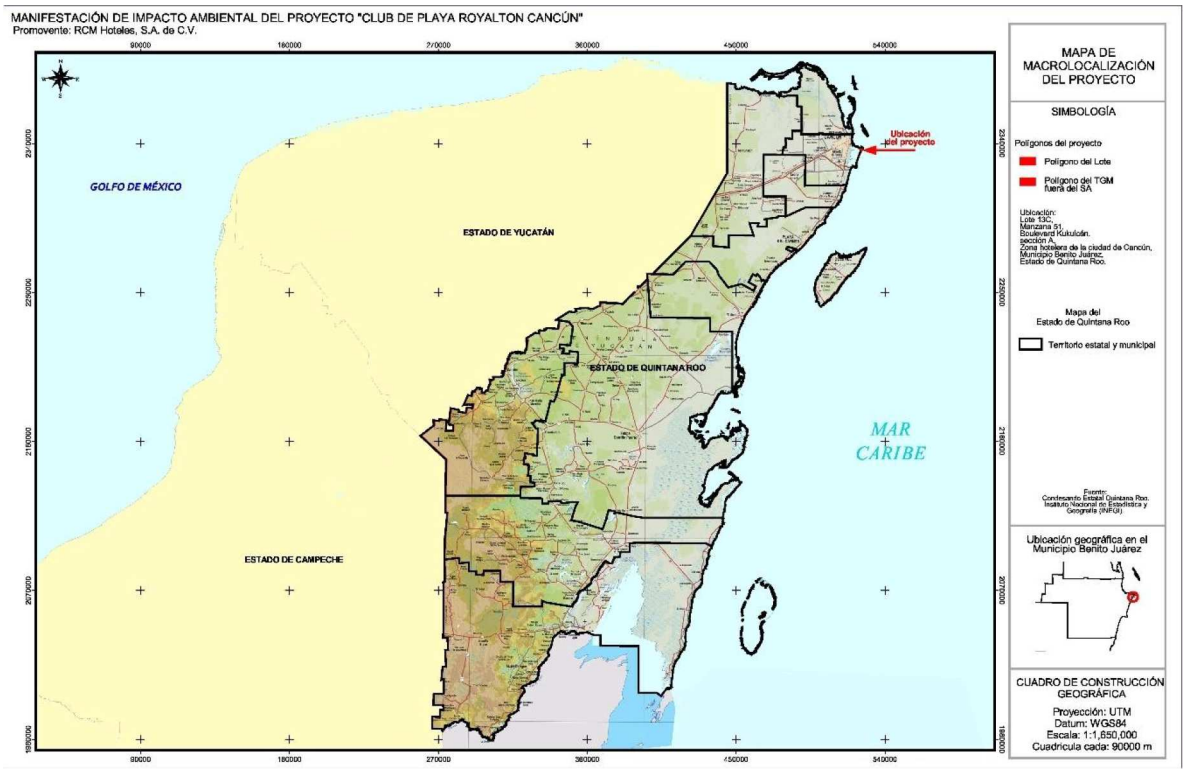
El plazo que se requiere para realizar las etapas de preparación del sitio y construcción es de 12 meses, contados a partir que se obtengan los permisos correspondientes por parte de las instancias federal, estatales y municipales. Posterior a dicho periodo se tendrá un plazo de 50

años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

	Programa de Trabajo												
	Preparación del sitio y construcción (meses)												Operación (años)
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1...50
Excavaciones y nivelaciones													
Construcción de obra civil (albercas)													
Instalación de deck de madera													
Instalación de obras removibles en TGM													
Acabados y pintura													
Limpieza de instalaciones													
Amueblado y adecuación de instalaciones													
Instalación de mobiliario de playa													
Operación del proyecto													

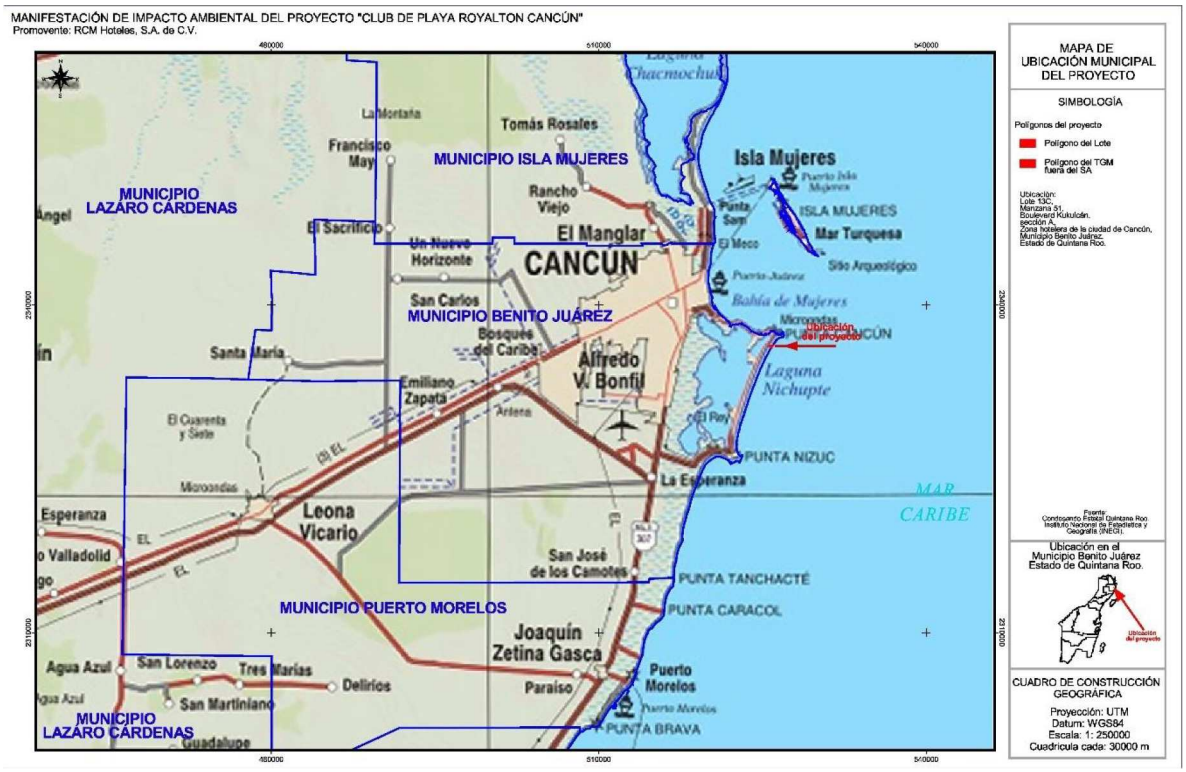
II.2.2 Representación gráfica regional

En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.



El proyecto se ubica al norte del estado de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Benito Juárez. Esta zona se caracteriza por su vocación turística al formar parte de lo que un inicio fue el Centro Integralmente Planeado de Cancún promovido por FONATUR en los años setenta.

A nivel municipal la ubicación del predio se muestra en el siguiente mapa:

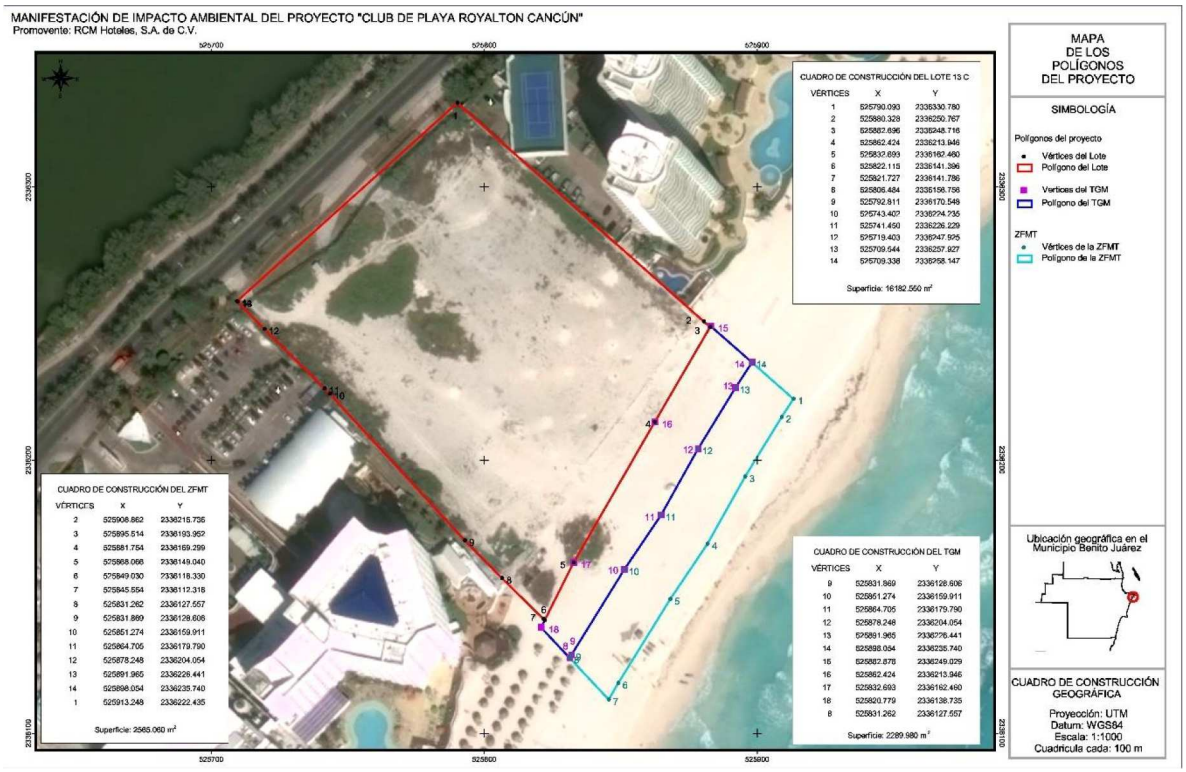


El predio se ubica dentro del centro de población de Cancún, en la zona hotelera de la ciudad.

II.2.3 Representación gráfica local

Dentro del centro de población, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental, el predio se ubica en la Manzana 51, Boulevard Kukulcán, Sección A, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la microlocalización del predio de interés:



II.2.4 Preparación del sitio y construcción

La preparación del sitio consiste en el trazado y nivelación del terreno donde se construirán las albercas, que conforman la única obra civil del proyecto que se somete a evaluación. El área en cuestión no se requiere desmontar ya que actualmente carece de vegetación, dado que se el predio ha sido utilizado desde los años ochenta y que actualmente se encuentra en construcción el desarrollo turístico hotelero.

En el caso de las obras a construir con materiales temporales, no se requiere de realizar actividades de preparación del sitio, dado que éstas se hincarán sobre pilotes, los cuales serán enterrado a golpe de martillo, por lo que su instalación forma parte del proceso constructivo.

En cuanto al proceso constructivo, la alberca se realizará empleando una cimentación a base de pilas de concreto, sobre las cuales se desplantarán losas y muros de concreto armado de acuerdo a especificaciones del calculista, y con acabados de azulejo tipo veneciano o similar, previa impermeabilización.

Las obras restantes estarán conformadas por elementos piloteados, cuyo proceso constructivo es bastante simple. Inicia con el hincado de los pilotes de madera a una profundidad promedio de 1 metro, sobre los cuales se colocan vigas, largueros y cubiertas del mismo material, para posteriormente levantar las cubiertas y techumbres de pasto en los casos que se requiera. Las obras se pilotearán a una altura de al menos 0.5 metros sobre el nivel del terreno para permitir el tránsito de fauna debajo de su superficie y el crecimiento de plantas en su caso.

II.2.5 Operación y mantenimiento

El proyecto, al formar parte del desarrollo turístico hotelero autorizado, estará abierto todo el año y operará de las 7:00 hasta las 18:00 horas del día, en dos turnos de ocho horas cada uno. Además, habrá personal de guardia durante la noche con objeto de garantizar la seguridad de las instalaciones.

Para su operación se requerirá de energía eléctrica, así como agua potable y red de alcantarillado para los clubes de playa, servicios que serán proporcionados por la infraestructura del desarrollo turístico hotelero autorizado.

Las obras que conformarán el proyecto serán principalmente de madera, la cual al estar expuesta a agentes ambientales abrasivos como el sol y el agua marina, va a deteriorase con el paso del tiempo originando grietas, decoloración y en algunos casos, deformaciones a la madera. De ahí que el mantenimiento constante a la infraestructura sea necesario.

Para este mantenimiento se utilizarán aceites o químicos que sean amigables con el medio ambiente y todos los residuos resultantes de esta acción serán manejados al interior del desarrollo turístico hotelero y dispuestos finalmente de acuerdo con sus características.

Finalmente se dará mantenimiento a las áreas verdes, lo que implica solamente trabajos de poda a fin de mantener las plantas dentro de las tallas adecuadas para su convivencia con los usuarios de la playa.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De manera periódica se dará mantenimiento a las instalaciones del proyecto, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir

algún componente se tramitará de manera oportuna el aviso de no requerimiento correspondiente ante la SEMARNAT.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos. Las excavaciones necesarias para su construcción serán mínimas y de pequeñas dimensiones, por lo que podrán ser realizadas de manera manual o empleando maquinaria ligera.

II.2.8 Residuos

Durante la etapa de preparación del sitio, dado que solamente se requiere el trazo y nivelación del terreno donde se desplantarán las albercas, el único material que resultará de dicho proceso será el suelo arenoso característico del lugar. Este material no puede considerarse un residuos, ya que además podrá ser empleado para la nivelación de otras áreas dentro del predio que lo requieran.

En la construcción de las obras se generarán residuos de la construcción como son pedacería de madera, de PVC, mosaico, vidrio, plástico, cartón y papel principalmente. Todos estos residuos serán colectados en tambos de 200 litros y posteriormente serán llevados al área de acopio de residuos sólidos al interior del predio, desde donde serán retirados por camiones de volteo con destino al relleno sanitario del Municipio Benito Juárez. Debido a la ubicación del proyecto, todos los contenedores contarán con tapa, evitando de esta manera que el viento disperse los residuos generados afectado las zonas cercanas o directamente al mar. Algunos de los residuos que serán generados en esta etapa serán susceptibles de reutilización o de reciclaje, por lo que se realizará la separación, clasificación y disposición adecuadas de estos residuos.

Los residuos orgánicos generados serán principalmente restos de los alimentos que consumirán los trabajadores de la obra y se producirán en el comedor de obra ubicado al interior del predio, donde se cuenta con infraestructura para su acopio y recolección.

En ambas etapas se generarán también residuos sanitarios que serán generados en baños portátiles que se rentarán para dar servicio a los trabajadores y que se ubicarán en un área

designada dentro del lote 13C. La empresa arrendadora será la responsable de la disposición de estos desechos.

En la etapa operativa se espera la generación de residuos orgánicos en los clubes de playa de manera permanente, los cuales consistirán en restos de alimentos no consumidos y cáscaras de frutas. De igual forma se generarán residuos inorgánicos como envases de plástico, plásticos diversos, papel, etc. El manejo de estos residuos se hará en conjunto con los generados por el desarrollo turístico hotelero ya autorizado, por lo que se aplicará el mismo programa de manejo que ya ha sido validado.

Las únicas instalaciones que generarán aguas residuales serán los clubes de playa, y estas consistirán en aguas grises, ya que únicamente contarán con lavabos, no se tendrán sanitarios en estas áreas. Las aguas grises serán conducidas a la red hidrosanitaria del desarrollo para su posterior disposición mediante el sistema de drenaje público municipal disponible en la zona.

II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero

De manera directa los únicos gases de efecto invernadero que se generarán serán producto de la maquinaria empleada para el corte de madera y potros materiales, como pueden ser motosierras. De igual forma es posible que se requiera de maquinaria menor para mover los volúmenes de suelo que resulten del proceso de trazado y nivelación.

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el uso de combustibles en maquinaria y vehículos corresponde a dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Las emisiones de dióxido de carbono proceden de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión. En condiciones de combustión óptimas, el contenido total de carbono de los combustibles debería convertirse en CO_2. Sin embargo, los procesos de combustión reales no son perfectos y la consecuencia de ello es que se producen pequeñas cantidades de carbono parcialmente oxidado y no oxidado. El metano se produce en pequeñas cantidades en la quema de combustibles debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos del mismo. Las emisiones de metano indican en general una ineficiencia en el proceso de combustión. El óxido nitroso se produce directamente a partir de la quema de combustible. Se ha determinado que, en general, las temperaturas de combustión más bajas producen

mayores emisiones de N_2O. Si bien se conocen con relativa exactitud los mecanismos químicos del N_2O, los datos experimentales disponibles son limitados.

Dado que se requiere utilizar maquinaria que funcione con combustibles fósiles en muy poca cantidad, ya que la mayor parte de las actividades se realizan con medios manuales, se estima que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 1,000 litros de gasolina para la preparación del sitio y construcción. Tomando un factor de emisión de 2.4 kg CO_2/litro, podemos estimar que en estas etapas se emitan hasta 2.4 toneladas de este GEI.

Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

"Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (...)

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

El proyecto se ubicará en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, la cual evidentemente corresponde a un ecosistema costero, por tanto, al tratarse de la construcción y operación de dos albercas, bares, gazebo, torres de guardavidas, etc., corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta dicho ecosistema, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del artículo ya citado.

Así mismo se pretende desplantar parte de las obras en la superficie de terrenos ganados al mar, los cuales corresponden a un bien nacional, por tanto también resulta aplicable lo señalado en la fracción X por corresponder esta franja a una zona federal.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "**Club de Playa Royalton Cancún**", mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales

La Ley General de Bienes Nacionales (LGBN), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 20 de mayo de 2004, establece:

"ARTÍCULO 3.- Son bienes nacionales:

I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;

IV.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;

V.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, y

VI.- Los demás bienes considerados por otras leyes como nacionales.

ARTÍCULO 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación: (...)

IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común: (...)

V.- La zona federal marítimo terrestre;"

El proyecto se pretende desarrollar en parte sobre una superficie de terrenos ganados al mar, los cuales fueron concesionados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante el título de concesión No DGZF-805/09 de fecha 13 de julio de 2009, con lo cual se ocupará un bien sujeto al régimen de dominio público de la Federación conforme el artículo 6 fracción IX.

En el mismo título de concesión, se otorga una superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre la cual es un bien de uso común de acuerdo con el artículo 7 fracción V de la Ley en cuestión, sin embargo, se reitera que en dicha superficie no se pretende construir o instalar ningún tipo de mobiliario fijo o móvil, con lo cual dicha superficie se mantendrá en conservación.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

"*Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, 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."

El proyecto no se pretende desarrollar en un área con presencia de vegetación de manglar. De igual forma se considera que no se ubica dentro del área de influencia de este ecosistema pues

el área a aprovechar se ubica a más de 100 metros de la vegetación de humedal que se encuentra al oeste (en el margen de la Laguna Nichupté) y al sur (en el margen del cuerpo de agua interior ubicado entre los hoteles Le Blanc y Grand Park Royal) del predio del proyecto.

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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

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

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso Q), por ubicarse en un ecosistema costero. De igual forma encuadra en el supuesto del inciso R), por desarrollarse parcialmente en una zona federal, como lo son los terrenos ganados al mar. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

"ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular."

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

"ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

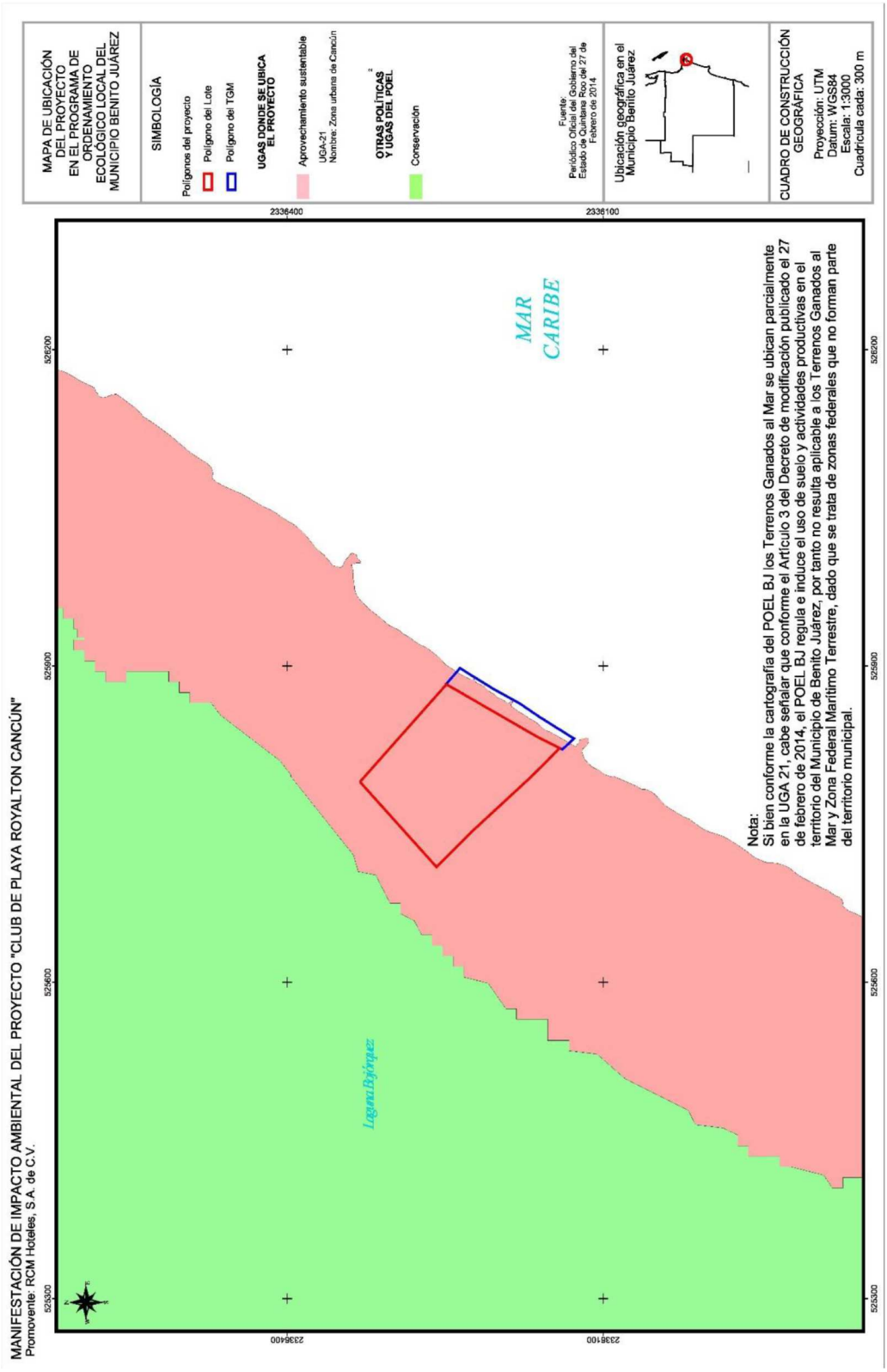
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores"

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto mediante el cual se modifica **el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio De Benito Juárez, Quintana Roo (POEL BJ),** publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide únicamente en la 21 denominada Zona Urbana de Cancún, como se observa en la siguiente imagen:


MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ
SIMBOLOGÍA
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Polígono del TGM
UGAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO
Aprovechamiento sustentable
UGA-21
Nombre: Zona urbana de Cancún
OTRAS POLÍTICAS Y UGAS DEL POEL
Conservación
Fuente:
Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 27 de Febrero de 2014.
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:3000
Cuadrícula cada: 300 m
2336400
2336100
526200
525900
525600
525300
MAR CARIBE
Laguna Bojórquez
Nota:
Si bien conforme la cartografía del POEL BJ los Terrenos Ganados al Mar se ubican parcialmente en la UGA 21, cabe señalar que conforme el Artículo 3 del Decreto de modificación publicado el 27 de febrero de 2014, el POEL BJ regula e induce el uso de suelo y actividades productivas en el territorio del Municipio de Benito Juárez, por tanto no resulta aplicable a los Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre, dado que se trata de zonas federales que no forman parte del territorio municipal.
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.

En la imagen anterior se advierte que debido a la escala en que fue elaborada la cartografía de este instrumento jurídico, indica que los terrenos ganados al mar también se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental 21, sin embargo, dicha unidad solo resulta aplicable a la superficie del lote 13C.

Lo anterior se justifica con base en lo siguiente:

1. El criterio de delimitación de la UGA 21 fue con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

2. EL PMDUS BJ determinó que el nuevo límite del centro de población de la Ciudad de Cancún que incluye las siguientes zonas: Zona Turística de Cancún, Corredor Cancún-Aeropuerto, Alfredo Bofill, Complejo Sur, Corredor Cancún-Mérida, Zona Poniente, Polígono 11y su ampliación, y la zona urbana actual de la ciudad de Cancún.

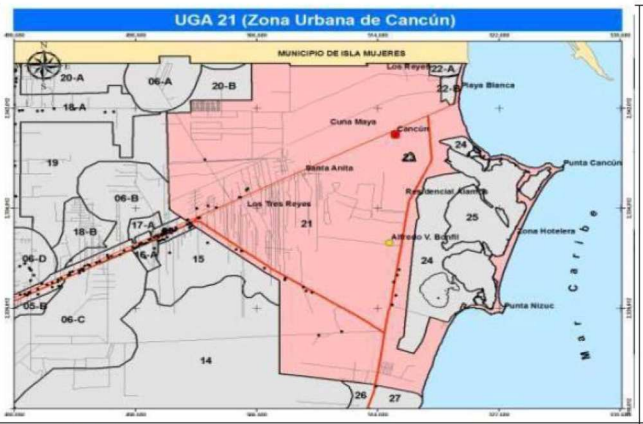
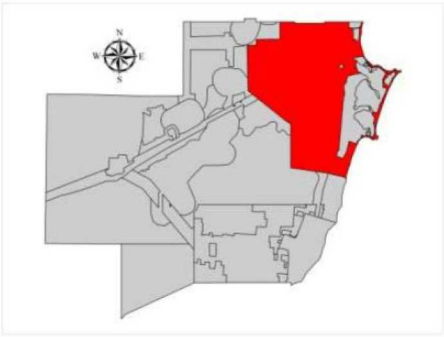
3. El PMDUS BJ reconoce que las zonas federales son colindantes al municipio, pero no forman parte del área regulada, por ejemplo, en el apartado áreas naturales protegidas menciona lo siguiente: "*Asimismo y colindantes al Municipio por estar en zona federal se tienen las siguientes ANP: Parque Nacional Costa occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc*".

4. El artículo 3 del Decreto de modificación publicado el 27 de febrero de 2014, indica que el POEL BJ regula e induce el uso de suelo y actividades productivas en el territorio del Municipio de Benito Juárez, por tanto no resulta aplicable a los Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre, dado que como ya ha sido señalado, ambas se tratan de zonas federales y por tanto son colindantes al municipio como lo menciona el PMDUS, no parte de él.

Por lo tanto, el análisis de este instrumento se realizará considerando únicamente la superficie del lote 13C donde resulta aplicable la UGA 21 del POEL BJ, así como las obras que se construirán en dicha superficie, que corresponden a las dos albercas y el deck.

La ficha técnica de esta Unidad de Gestión Ambiental se presenta a continuación:

UGA 21 – ZONA URBANA DE CANCÚN.

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Superficie:
34,937.17ha</td><td>Política Ambiental:
Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Criterios de Delimitación:
Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.</td></tr>
</table>

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable**, que es definida como "*Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura*".

Los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles, así como los criterios de Regulación Ecológica, se citan a continuación:

Parámetros de aprovechamiento:	Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Usos Compatibles:	Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Usos Incompatibles:	Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se pretende el desarrollo de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, llevadas a cabo de manera sustentable, en una zona totalmente urbanizada. De lo anterior se tiene que el proyecto consiste en la construcción y operación de dos albercas y un deck de madera, lo que resulta compatible con la política y usos compatibles para la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica, al pertenecer a una zona regulada totalmente por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, por tanto, es más que evidente lo adecuado del proyecto para el sitio en cual se ubicará.

Los criterios de regulación ecológica, entendidos como aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación, conservación 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.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, 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.

- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Los criterios de regulación ecológicos de aplicación específica para la Unidad de Gestión Ambiental 21 son los siguientes:

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							

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación General de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-01	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).	Para el manejo de las áreas ajardinadas del proyecto en caso de que se presenten plagas y enfermedades, únicamente se utilizarán productos que estén enlistados dentro del catálogo vigente de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas.
CG-02	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.	Para la construcción y operación de las albercas y deck no se pretende emplear de manera rutinaria ni intensiva agroquímicos de ningún tipo.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-03	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 reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	Como parte del proyecto se contempla destinar 1,711.43 m^2 del predio (10.58%) como área ajardinada. Como ya ha sido señalado en el capítulo anterior, el predio carece de vegetación en virtud que desde los años ochenta se desarrolló en su superficie un proyecto hotelero que posteriormente fue demolido. Además que actualmente presenta obras en construcción. Por este motivo se plantea realizar la reforestación de esta superficie con especies nativas características de zonas costeras, como las señaladas en el criterio URB-50.
CG-04	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.	El proyecto sometido a evaluación corresponde a dos albercas y deck de madera, por lo que no existen techos para la captación de agua de lluvia. La precipitación pluvial en la franja del predio donde se llevarán las obras que se someten a evaluación en este proyecto se infiltrará de manera natural en la superficie de áreas verdes que se mantendrá.
CG-05	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.	El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece lo siguiente: *ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan 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 con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como*

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
		área verde el 40% como mínimo. El predio del proyecto tiene una superficie de 16,182.55 m^2, por lo que conforme a lo establecido en el artículo citado, el predio se ubica dentro del apartado de superficie de 3,001 m^2 en adelante, debiendo proporcionar el 40% del terreno a construir como área permeable, preferentemente área verde. Para el caso particular, el 40% del predio corresponde a 6,473.02 m^2. En este sentido tenemos que el 28 de febrero de 2013 se presentó ante la Delegación Federal de la SEMARNAT los planos finales del proyecto (ver imagen siguiente), mismos que fueron validados conforme el oficio 04/SGA/0375/13 de fecha 14 de marzo de 2013 (se anexan ambos documentos en versión electrtónica). De acuerdo con dichos planos, el proyecto autorizado mantiene una superficie de 2,890.74 m^2 de áreas verdes y 4,016.12 m^2 de adopasto (estacionamiento), ambas superficies de tipo permeable, las cuales sumadas hacen una superficie de 6,906.86 m^2 equivalentes al 42.68%. A esta superficie deben sumarse los 1,711.43 m^2 de áreas verdes considerados en el proyecto sometido a evaluación mediante el presente proyecto, que se desarrollarán dentro del mismo lote 13C. Con esto se tendrá en todo el lote una superficie de área permeable de 8,618.29 m^2 equivalentes al 53.26% del predio, con lo cual incluso se rebasa el porcentaje requerido de 40%.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-06	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.	En el predio fue construido y operó desde mediados de los 80 el Hotel Miramar Misión Cancún. Con el paso del huracán Wilma en 2005, las instalaciones fueron afectadas severamente en su estructura, motivo por el cual fue demolido. Posteriormente el 18 de diciembre de 2012, se autorizó en el predio la construcción de un desarrollo turístico hotelero, mismo que actualmente se encuentra en etapa constructiva. Por los antecedentes mencionados el predio perdió su cobertura vegetal original hace varios años, por lo que la totalidad de su superficie corresponde a áreas "sin vegetación aparente".

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
		En cuanto a la fragmentación de ecosistemas, se puede observar que al norte del predio del proyecto se encuentran construidos los Condominios Bay View Grand, al sur se encuentra el Hotel Sunset Royal Cancún resort y al oeste el Boulevard Kukulcán. Con esto y considerando que en el predio del proyecto y los lotes colindantes ya no existe vegetación natural podemos asegurar que el ecosistema ya se encuentra completamente fragmentado, por lo que la construcción del proyecto no tendrá efecto alguno en la conectividad de los ecosistemas originales.
CG-07	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.	Como se mencionó anteriormente, se puede observar que al norte del predio del proyecto se encuentran construidos los Condominios Bay View Grand, al sur se encuentra el Hotel Sunset Royal Cancún resort y al oeste el Boulevard Kukulcán. Con esto y considerando que en el predio del proyecto y los lotes colindantes ya no existe vegetación natural podemos asegurar que el ecosistema ya se encuentra completamente fragmentado, por lo que la construcción del proyecto no tendrá efecto alguno en la conectividad de los ecosistemas originales y por tanto no se requieren pasos de fauna menor. Adicionalmente el proyecto se ubica al interior de un área urbana, como es la ciudad de Cancún, por tanto se encuentra exceptuado de la aplicación de este criterio.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	Dentro del predio del proyecto no se ubican humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, ni cuerpos de aguas superficiales. El predio se ubica en una zona totalmente urbanizada y modificada por los usos previos a que ha estado sujeto.
CG-09	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	El predio del proyecto se ubica dentro de la UGA 21 "Zona Urbana de Cancún", la cual es considerada una Unidad de Gestión Ambiental Urbana, al ubicarse dentro de un Centro de Población establecido; con lo cual

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	predio, en forma 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.	el proyecto se encuentra exceptuado de la aplicación de este criterio.
CG-10	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.	El sitio del proyecto es accesible a través del Boulevard Kukulcán, por lo que no es necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso.
CG-11	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.	De acuerdo con la ficha de la UGA 21, los parámetros de aprovechamiento se sujetarán a lo que establezca el Programa de Desarrollo Urbano vigente. De acuerdo con el "*Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo*", publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de octubre de 2014, el predio del proyecto tiene un uso de suelo TH/8/H. Ahora bien, el PDU no contiene para ninguno de los usos de suelo contemplados, un porcentaje de desmonte, mencionando únicamente parámetros relativos a la construcción, como son los Coeficientes de Ocupación y Uso de Suelo, Densidades, Altura, Restricciones, etc. En este sentido, el proyecto cumple los parámetros de aprovechamiento que establece el PDU, tal como se justificará en siguientes apartados.
CG-12	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	En el predio del proyecto solo se desarrolla un uso, el correspondiente a un desarrollo turístico hotelero. Las obras sometidas a evaluación en el presente documento, son complementarias a dicho proyecto.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	lineamiento ecológico.	Se reitera que de acuerdo con la ficha de la UGA 21 señala que los parámetros de aprovechamiento serán los que establezca el PDU vigente, sin embargo este documento no establece porcentaje de desmonte alguno para ninguno de los usos.
CG-13	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.	Como ha sido mencionado, el predio carece de vegetación, por los usos previos de que ha sido objeto el lugar, así como derivado del proceso constructivo al que esta sometido actualmente, por lo anterior no se requiere ejecutar un programa de rescate de flora. En cuanto a la fauna, la misma falta de vegetación propicia su escasez al interior del predio. Sin embargo se pueden observar individuos de iguana rayada, *Ctenosaura similis,* los cuales ya están siendo rescatados conforme el programa de rescate de fauna que fue presentado junto con la MIA-P del desarrollo turístico hotelero autorizado. Estas acciones continuarán durante la construcción del proyecto que se somete a evaluación, motivo por el cual se presenta el programa requerido.
CG-14	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.	El predio carece de cobertura arbórea principalmente por usos previos, con lo cual este criterio resulta aplicable. Si bien no se tiene establecido para la UGA 21 una superficie máxima de aprovechamiento, se cumplirá con los parámetros de aprovechamiento que establece el PDU para el predio, como se señala en apartados siguientes.
CG-15	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	El predio no corresponde a un ecosistema forestal, ni presenta ejemplares de especies exóticas consideradas como invasoras por la CONABIO, dado que, debido a usos previos, actualmente carece completamente de vegetación.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	
CG-16	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".	La promovente se da por enterada de este criterio. En caso de emplear palmas de coco en las áreas verdes del proyecto, solamente se emplearán variedades que sean resistentes al amarillamiento letal del cocotero.
CG-17	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, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 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.	El proyecto no contempla emplear vegetación exótica en el ajardinamiento de áreas verdes, solamente especies nativas. Sin embargo, en el remoto caso de requerirlo se verificará que no sean especies consideradas como invasoras por CONABIO y/o SAGARPA y que se encuentren confinados y se impida su dispersión al medio natural. En ningún momento y bajo ninguna circunstancia se permitirá el manejo de fauna exótica al interior del predio. Así mismo se reitera que en el lote no existen cuerpos de agua naturales ni artificiales.
CG-18	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.	El proyecto no implica obras o actividades relacionadas con la acuicultura; por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
CG-19	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.	Dentro del predio no existen caminos abiertos; sin embargo, se tendrá acceso controlado al predio, con el fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.
CG-20	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	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua, por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	Dentro del predio del proyecto no se observaron vestigios arqueológicos, por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.
CG-22	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 predio del proyecto no se ubica sobre derechos de vía de tendidos de energía eléctrica de ningún tipo; por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.
CG-23	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.	Todas las instalaciones relacionadas con conducción de energía eléctrica de baja tensión o de comunicación para el desarrollo turístico hotelero y las obras asociadas que se someten a evaluación (dos albercas y el deck) se realizarán de manera subterránea en apego a lo establecido en el presente criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto no implica la construcción de caminos ni carreteras. En ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Las obras que se desplantarán al interior del predio y que se someten a evaluación son dos albercas y el deck. La alberca se cimentará a base pilas de concreto, que serán amarradas mediante contratrabes de concreto armado, que soportará la losa de concreto armado sobre la que se desplantará este elemento. En este sentido, se tiene que la cimentación a base de pilas o pilotes, permite mantener los flujos superficiales y subterráneos del agua al reducir la superficie de contacto entre la cimentación con el suelo y subsuelo del predio (a diferencia de cimentaciones tradicionales como la zapata corrida), con lo

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
		cual no se constituyen en barreras físicas que interrumpan la circulación. En cuanto al deck, éste se desplantará sobre una rejilla de aluminio colocada en la playa, por tanto, al totalmente superficial no afectará los flujos de agua que pudieran existir en el predio.
CG-26	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 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.	En el predio no es necesario instalar un campamento de construcción (definiendo este elemento como sitio donde pernoctan los trabajadores) dado que se ubica en la zona urbana de Cancún, sin embargo si se tendrá un campamento de apoyo. Actualmente este campamento ya se encuentra instalado, sirviendo de apoyo a la construcción del desarrollo turístico hotelero en el mismo terreno, y se están siguiendo las siguientes restricciones: A. Se tienen letrinas instaladas a razón de una por cada 20 trabajadores. B. Se tienen áreas específicas para el consumo de alimentos con condiciones higiénicas adecuadas. C. Los residuos generados se retiran periódicamente y se disponen finalmente en sitios autorizados por la autoridad municipal. D. Si bien en el campamento de apoyo no se generan residuos peligrosos, en el predio si se cuenta con un área y contenedores específicos para el almacenamiento de este tipo de residuos y se disponen finalmente mediante empresas autorizadas por SEMARNAT.
CG-27	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	No se contempla la construcción de obras para la disposición final de residuos. En ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	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.	
CG-28	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.	El material que sea retirado para el colado de las pilas podrá ser empleado en el mismo predio para la nivelación de áreas de construcción que lo requieran. Sin embargo, de ser necesario retirar el material del predio, se verificará que la empresa que lo haga cuente con autorización para tal actividad por parte de la SEMA estatal, quien es la autoridad competente para la gestión de este tipo de residuos de obra, considerados de manejo especial. Se verificará que se encuentren libres de residuos sólidos urbanos y/o peligrosos, previo a su entrega para disposición final.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Cancún por parte del servicio municipal que se encarga de la recolección de basura.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no será generador de desechos biológico-infecciosos en ninguna de sus etapas de desarrollo, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
CG-31	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.	No se tiene proyectada la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos; por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	A fin de dar cumplimiento a lo señalado en este criterio, en ninguna etapa del proyecto se realizará la quema de basura, su entierro o disposición, sea temporal o final, a cielo abierto.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-33	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.	El predio cuenta actualmente con sitios específicos para el acopio temporal de residuos sólidos, mismo que es accesible para el servicio de colecta que se tiene contratado.
CG-34	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.	Los materiales pétreos, sascab, polvo de piedra, madera, etc., que se requieren para la construcción del proyecto, serán obtenidos de sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes, lo cual podrá comprobarse con la factura que al respecto emita dicho establecimiento.
CG-35	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.	El predio no presenta vegetación, por tanto, no se requiere la autorización por cambio de uso del suelo. Sin embargo, los materiales que deriven de la excavación para el colado de las pilas, podrán ser utilizados para nivelaciones del terreno conforme lo permite este criterio.
CG-36	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 composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no implica la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
CG-37	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 suelo en el predio de interés es principalmente de arena calcárea, por lo que existe poca o nula presencia de tierra vegetal.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades	El predio del proyecto se ubica en una sola

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	UGA, y no pretende ejercer densidad alguna dado que no implica la construcción de cuartos de hotel o su equivalente, al tratarse de dos albercas y un deck.
CG-39	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.	El proyecto no implica el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, en virtud de que el predio no cuenta con vegetación. Adicionalmente se reitera que la UGA 21 no cuenta con un porcentaje de desmonte establecido, quedando los parámetros de aprovechamiento sujetos a lo que establezca el PDU vigente, lo cual se analiza más adelante.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación Específica de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	RECURSO AGUA	
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, 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.	El predio del proyecto cuenta con el servicio de drenaje municipal. El desarrollo turístico hotelero autorizado, actualmente en construcción, se conectará a dicha red, lo mismo que las obras que se someten a evaluación con el presente documento.
URB-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	El predio del proyecto cuenta con el servicio de drenaje municipal. El desarrollo turístico hotelero autorizado, actualmente en construcción, se conectará a dicha red, lo mismo que las obras que se someten a evaluación con el presente documento.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a 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 la descargas por la CONAGUA.	
URB-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 de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	No se contempla realizar actividades de producción agrícola, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos 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 del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	No se contempla la construcción de un campo de golf, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de 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.	
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El predio del proyecto cuenta con el servicio de drenaje municipal. El desarrollo turístico hotelero autorizado, actualmente en construcción, se conectará a dicha red, lo mismo que las obras que se someten a evaluación con el presente documento.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	En el predio del proyecto se pretende incorporar áreas ajardinadas, para lo cual únicamente se utilizarán especies nativas de vegetación.
URB-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	La ubicación de espacios públicos para la recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general corresponde a las autoridades, quienes a través de instrumentos como

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	y mejoramiento de la calidad 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 un km entre dichos parques.	el PDU son las encargadas de aplicar lo señalado en el presente criterio. En el predio del proyecto se contará con áreas ajardinadas y zonas permeables, por tanto en cierta manera se coadyuvará para alcanzar la meta planteada.
URB-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.	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas inundables, ni cuerpos de agua.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	Entre las tecnologías que se pretenden implementar para el ahorro y uso eficiente del agua, se contempla la instalación de sistemas de recirculación y filtrado de agua de las albercas con lo que se evitará realizar recambios constantes, manteniendo la limpieza de la misma mediante la utilización de productos químicos apropiados. Los factores que producen mayor desperdicio del agua en las albercas son la filtración y la evaporación. Para reducir pérdidas por estas causas se recomienda revisar el estado de las paredes y el fondo, así como utilizar cubiertas que eviten la evaporación. Así mismo se realizarán acciones adicionales de ahorro para el uso eficiente del agua en el cuidado de las áreas verdes, tales como riego nocturno controlado y cancelación de riego en tiempos de lluvias o cuando por circunstancias climatológicas sea innecesaria esta acción.
URB-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.	El proyecto se conectará con el servicio de drenaje municipal con el que cuenta la zona, no instalará plantas de tratamiento de aguas residuales.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe	El agua pluvial que se precipite en la superficie del proyecto sometido a

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	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.	evaluación se infiltrará de manera natural en el terreno.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no implica la construcción de crematorios o cementerios, por lo que estos criterios se consideran de observancia.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	
URB-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.	El predio del proyecto se ubica en una zona urbana y dentro de la franja costera. Sin embargo no presenta bocas de tormenta. Adicionalmente se advierte que en el Anexo I del POEL BJ se enlistan las bocas de tormenta, sin embargo todas se ubican en las UGAs 29 y 30, ninguna en la 21 donde se ubicará el proyecto sometido a evaluación.
URB-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 implica el aprovechamiento de los recursos biológicos citados en el presente criterio, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
URB-19	La autorización emitida por la autoridad 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, aun en los casos de afloramiento del acuífero para 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.	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio se considera de observancia.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
URB-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.	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-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.	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-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.	
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
URB-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.	De acuerdo con los artículos 37 y 38 fracción I de la Ley para la Prevención y la Gestión de Residuos del Estado de Quintana Roo, los generadores de residuos de manejo especial y los grandes generadores de residuos sólidos urbanos deberán presentar un plan de manejo a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su consideración, obtención de su registro, aprobación y para la conformación de la base de datos correspondiente. En este sentido una vez autorizado el proyecto se tramitará dicho registro y autorización para las obras motivo de la presente manifestación de impacto ambiental, o bien, se solicitará la modificación al plan de manejo con que

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
		se cuente para la construcción de las obras del desarrollo turísticos hotelero.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-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 Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .	La aplicación de un criterio de esta naturaleza corresponde a las autoridades municipales dentro del ámbito de sus competencias, al ser responsables de la dotación parques y espacios públicos. Sin embargo, el proyecto pretende incorporar áreas ajardinadas, en donde se utilizarán especies nativas de vegetación.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El proyecto no contempla la construcción de equipamiento en áreas verdes, por lo tanto, sólo se da observancia al presente criterio.
URB-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).	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional o infraestructura urbana. El predio tampoco corresponde a una sascabera en desuso o con riesgo de inundación. Por tanto, el presente criterio se considera de observancia.
URB-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	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio se considera de observancia.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	
RECURSO FLORA Y FAUNA		
URB-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.	En el sitio del proyecto no se registraron zonas inundables, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	El predio del proyecto no corresponde a un área destinada a la conservación de la biodiversidad y/o del agua; en ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	El proyecto no contempla la construcción de espacios públicos ajardinados o su aprovechamiento, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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 ubica en un área de reserva urbana, sino en la zona hotelera de la ciudad de Cancún. El proyecto no pretende el establecimiento de zonas industriales o centrales de abasto, por lo que el criterio solo se considera de observancia.
URB-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.	El proyecto no pretende eliminación de cobertura vegetal, toda vez que el predio no cuenta con vegetación. No obstante en el predio se observan algunos individuos de iguana rayada *Ctenosaura similis*, los cuales serán rescatados previo al inicio de obras, tal como ocurre con el programa de rescate autorizado para la construcción del desarrollo turístico hotelero. El sitio de reubicación se señala en el programa anexo al presente documento.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción o liberación de fauna exótica, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	En el sitio del proyecto no se registró la presencia de manglar, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	El predio del proyecto se ubica en la zona hotelera de la ciudad de Cancún y no en un área de reserva territorial, por tanto el presente criterio no resulta aplicable.
URB-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.	En el predio se contará con un estacionamiento como parte del desarrollo turístico hotelero que se encuentra en construcción. Las características de este estacionamiento fueron autorizadas en su momento por la SEMARNAT en el resolutivo de impacto ambiental respectivo, bajo los lineamientos que se encontraban vigentes al momento de su evaluación.
URB-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 los obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna	El predio del proyecto no colinda con humedales, ni con el área natural protegida Manglares de Nichupté por lo que el presente criterio no resulta aplicable.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	El Área Natural Protegida más cercana corresponde al Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, que corresponde al área marina frente al predio del proyecto. El proyecto no afectará la conectividad entre ecosistemas existentes, dado que el sitio se encuentra completamente fragmentado en virtud de el uso que se ha hecho del sitio desde hace años.
URB-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 (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeriformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp, entre otros.	
RECURSO PAISAJE		
URB-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.	El proyecto no se considera como un área verde ni como un área urbana de conservación, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de 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.	En referencia al presente criterio, se advierte que las autorizaciones referidas, son competencia de las autoridades municipales y federales, en el ámbito de su competencia, por lo que este criterio sólo se considera de observancia. El proyecto es congruente con el uso de suelo que establece el PDU para el predio del proyecto, por tratarse de obras complementarias para un proyecto turístico hotelero.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto pretende incorporar áreas ajardinadas, en donde se utilizarán especies nativas de vegetación.
URB-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.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la industria concretera, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia	En el sitio existen accesos públicos a la Zona Federal Marítimo Terrestre, los cuales han sido ubicados por las

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	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.	autoridades competentes de acuerdo con la planeación urbana contenida en el PDU vigente.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por 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.	El área de aprovechamiento y el predio en su totalidad no cuenta con vegetación arbórea o palmas, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	En la zona del proyecto, se tiene el registro que en la zona federal marítimo terrestre anualmente se da el arribo de tortugas marinas para anidar. El gobierno municipal anualmente lleva a cabo actividades de manejo de las nidadas, patrullando por la noche la zona costera, registrando los nidos y reubicándolos a corrales para su resguardo hasta su eclosión. Adicionalmente se aplicarán las siguientes medidas: • Se propone retirar de esta zona, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • No instalar luces, reflectores o cualquier otro equipo que genere emisiones o reflejos de luz hacia la playa o zona marina. En su caso cualquier luminaria instalada en la porción colindante a la zona de playa deberá ser de baja intensidad, color ámbar o rojo, protegida con mamparas y dirigida hacia el suelo. • No permitir durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
		el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima* y *Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata, Coccothrinax readii.*	Al interior del predio del proyecto no existen dunas costeras, ni se tiene registro que haya habido en los últimos años, ya que como se ha mencionado este sitio ha sido utilizado desde los años 80. Sin embargo, en las labores de jardinería en la zona costera del predio se emplearán estas especies, ya que además de ayudar a fijar el sedimento, son agradables a la vista.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya 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 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.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la rehabilitación de dunas costeras ni contempla la creación de infraestructura de retención de arena, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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 de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	El predio colinda con una playa en la cual anualmente se registra la anidación de tortugas marinas en la Zona Federal Marítimo Terrestre. Al respecto se tomarán las siguientes medidas: • NO se requiere remover vegetación, dado que la zona carece de ésta derivado del uso que se ha hecho del predio desde hace varios años, así como las labores de construcción que actualmente se realizan en el sitio. • Una vez concluida la construcción de las obras se realizará el ajardinado de la zona empleando plantas de las especies señaladas en el criterio URB-50, con lo cual se espera que favorezca

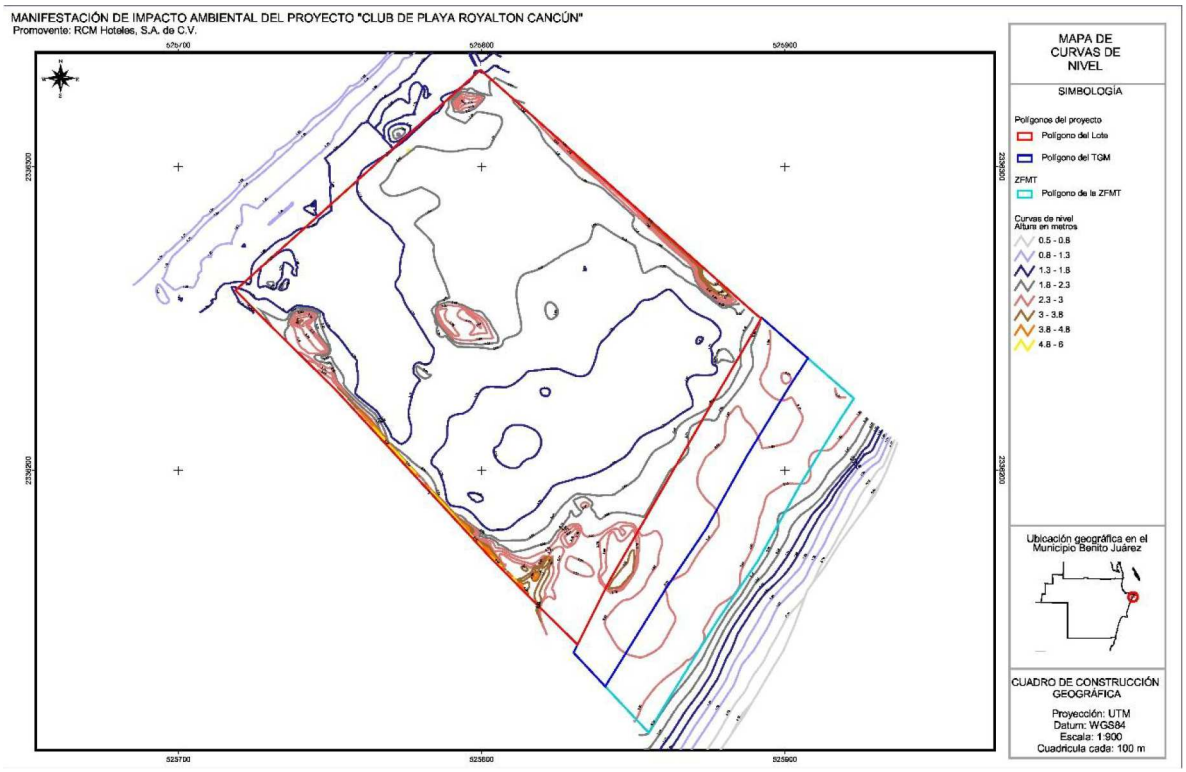
CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: 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 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.	la regeneración de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la acumulación de arena. • Se propone retirar de esta zona, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • No instalar luces, reflectores o cualquier otro equipo que genere emisiones o reflejos de luz hacia la playa o zona marina. En su caso cualquier luminaria instalada en la porción colindante a la zona de playa deberá ser de baja intensidad, color ámbar o rojo, protegida con mamparas y dirigida hacia el suelo. • No permitir durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.
URB-53	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 sitio del proyecto no presenta la conformación de dunas costeras, en virtud de tratarse un predio con afectaciones desde hace varios años cuando se construyó en su superficie el primero proyecto hotelero, que posteriormente daño el huracán Wilma. Posteriormente el frente de playa fue modificado derivado de las acciones de recuperación de playa ejecutadas en el año 2010, por lo que la mayor parte de la arena existente actualmente fue depositada en el sitio de manera artificial, con lo cual se reitera que no corresponde a una duna costera. No obstante lo anterior se mantendrá sin afectaciones la zona federal marítimo

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
		terrestre y se aplicarán medidas preventivas en los terrenos ganados al mar, que evitarán la afectación al proceso de anidación de las tortugas marinas que se da en el sitio.
URB-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 sitio del proyecto no presenta la conformación de dunas costeras, en virtud de tratarse un predio con afectaciones desde hace varios años cuando se construyó en su superficie el primero proyecto hotelero, que posteriormente daño el huracán Wilma. Posteriormente el frente de playa fue modificado derivado de las acciones de recuperación de playa ejecutadas en el año 2010, por lo que la mayor parte de la arena existente actualmente fue depositada en el sitio de manera artificial, con lo cual se reitera que no corresponde a una duna costera. Adicionalmente no se contempla la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracció0n de arena o utilizar el frente playa como depósito de arena o sedimentos.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El sitio del proyecto no presenta la conformación de dunas costeras, en virtud de tratarse un predio con afectaciones desde hace varios años cuando se construyó en su superficie el primero proyecto hotelero, que posteriormente daño el huracán Wilma. Posteriormente el frente de playa fue modificado derivado de las acciones de recuperación de playa ejecutadas en el año 2010, por lo que la mayor parte de la arena existente actualmente fue depositada en el sitio de manera artificial, con lo cual se reitera que no corresponde a una duna costera. No obstante, aplicando la definición de duna embrionaria que contiene el POEL BJ, la cual indica: *DUNAS PIONERAS O EMBRIONARIAS: Son los primeros montículos de arena que se forman por la sedimentación eólica en las playas. Están expuestos al efecto del oleaje, por*

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
		lo que hay periodos de tiempo en el que la arena se encuentra húmeda y en otros seca. Generalmente carecen de vegetación. Tienen una distribución irregular por lo que ordinariamente no constituyen cordones paralelos a la línea de costa. Al respecto podemos señalar que en el frente de playa no se observan montículos de ningún tipo, dado que toda la superficie es plana, ni presenta vegetación considerando que ha estado en uso desde hace varios años. Sin embargo, podemos delimitar esta zona con base en la influencia del oleaje, ya que de acuerdo con la definición, las dunas embrionarias están expuestas a su efecto con lo cual hay periodos en los que se encuentran húmedas y otros en que se encuentran secas. Con lo anterior podemos determinar que la duna embrionaria coincide prácticamente con la Zona Federal Marítimo Terrestre, ya que el efecto del oleaje no va más allá de unos cuantos metros posteriores a la pleamar máxima que delimita esta zona. Al respecto el proyecto no contempla la instalación de ningún tipo de obra en la ZOFEMAT, manteniéndola como área de conservación en sus condiciones actuales, con lo cual se cumple este criterio.
URB-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 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	Se reitera que el sitio del proyecto no presenta la conformación de dunas costeras, en virtud de tratarse un predio con afectaciones desde hace varios años cuando se construyó en su superficie el primero proyecto hotelero, que posteriormente daño el huracán Wilma. Posteriormente el frente de playa fue modificado derivado de las acciones de recuperación de playa ejecutadas en el año 2010, por lo que la mayor parte de la arena existente actualmente fue depositada en el sitio de manera artificial, con lo cual se reitera que no corresponde a una duna costera.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	No obstante aplicando la definición de duna primaria que contiene el POEL BJ, la cual indica: *DUNAS PRIMARIAS: Estás dunas se forman a partir de la sedimentación eólica de las dunas pioneras. Generalmente están expuestas al efecto del oleaje de las mareas vivas y de tormenta, por lo que habitualmente se encuentran secas. Generalmente tienen vegetación, aunque con una cobertura no muy extendida. Ordinariamente constituyen un cordón paralelo a la línea de costa.* Tal como se mencionó cuando se analizó la definición de duna embrionaria, es importante mencionar que en el frente de playa no se observan montículos de ningún tipo, dado que toda la superficie es plana, ni presenta vegetación considerando que ha estado en uso desde hace varios años. Por su ubicación posterior a la duna embrionaria, podríamos considerar que en el sitio del proyecto estaría ocupando parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, pero sin que se presente una cresta o corona, tal como puede apreciarse en el plano de curvas de nivel que se señalan en la imagen siguiente. En los terrenos ganados al mar, las obras que se construirán serán piloteadas. El piloteado no llevará cimentación y los materiales con que se construirán serán materiales degradables como madera y pasto. La altura sobre el suelo será de cincuenta centímetros, (no existe formación de montículos, el terreno es plano por lo que no se estima necesario elevar las obras un metro como menciona la recomendación). Si bien el área, al igual que toda la costa del estado, es susceptible al impacto de huracanes, es importante tomar en cuenta que la protección costera a la que se hace referencia en este criterio, es

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
		cuando la duna se encuentra conformada (topográficamente se aprecia una elevación), lo cual no ocurre en el presente caso, al ser un terreno completamente plano.



CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
URB-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 proyecto no contempla actividades relacionadas con la restauración de la zona de playa, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la extracción de arena, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-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.	El proyecto no pretende eliminación de cobertura vegetal, y por lo tanto no se prevé la generación de residuos vegetales, en virtud de que no se realizarán podas ni deshierbes. El predio no cuenta con vegetación.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental 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 aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

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.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen

contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMyRGMyMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la

zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

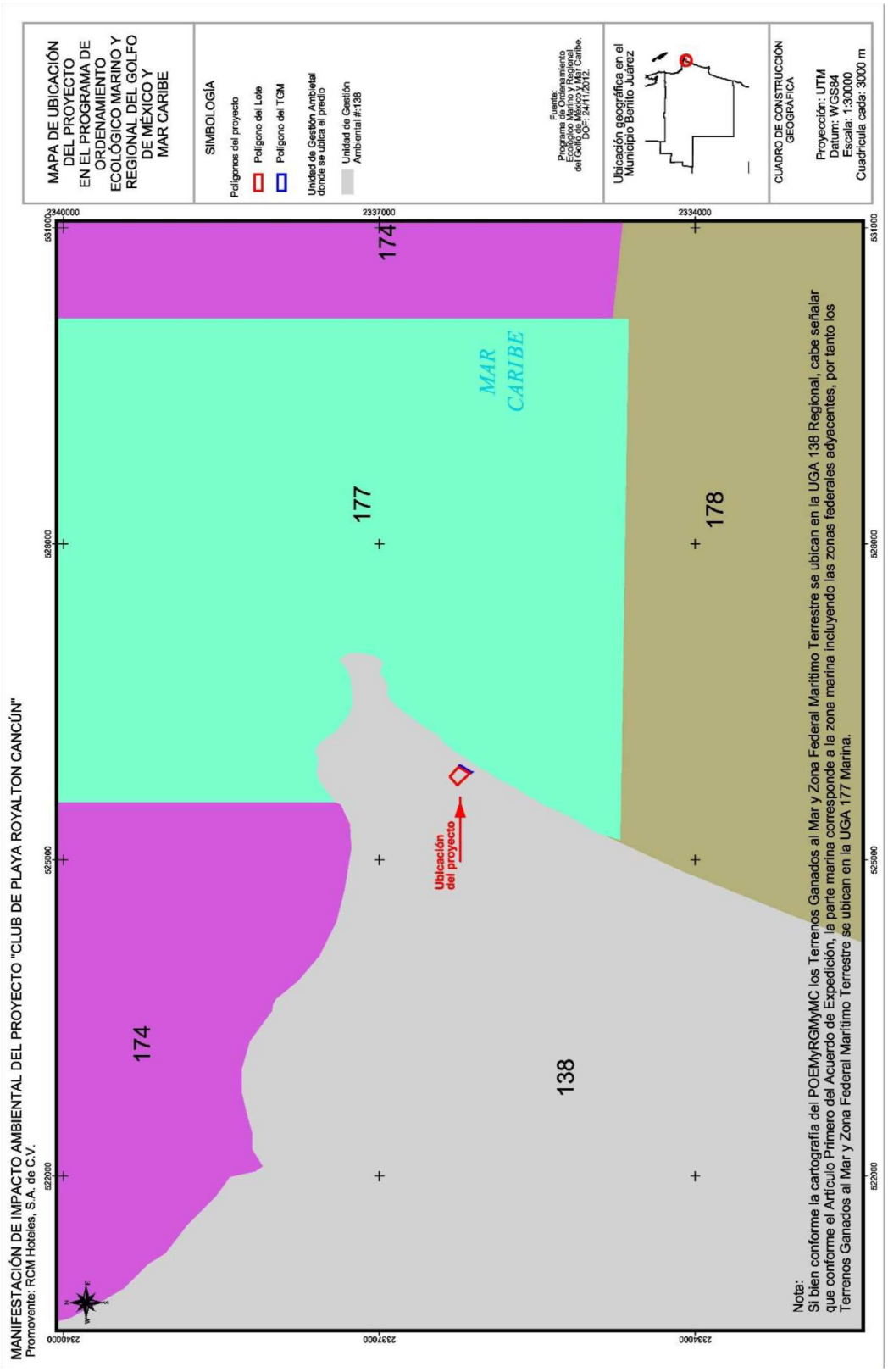
El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

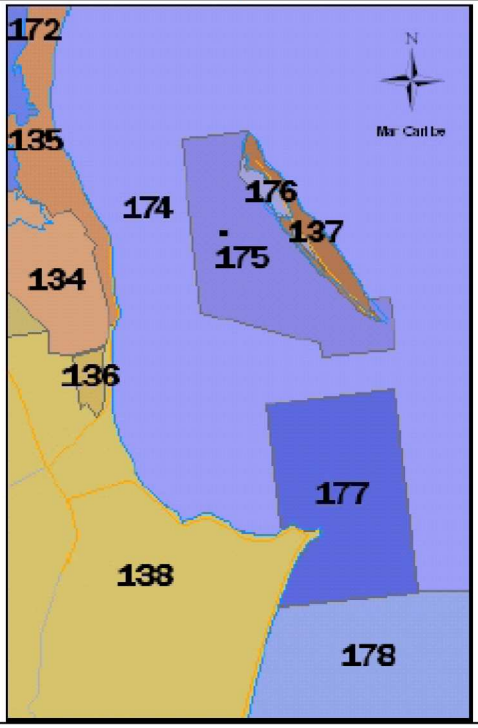
De acuerdo con lo anterior podemos concluir que la porción marina y las zonas federales colindantes como son la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar (en esta última zona se construirán las obras consistentes en dos bares, gazebo, cabañas de masaje, torres de guardavidas, etc) forman parte de la UGA Marina 177, denominada Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, mientras que el predio particular correspondiente al lote 13C forma parte de la UGA Regional número 138 denominada Benito Juárez.

Conforme el Artículo Primero solamente las UGA marinas fueron decretadas. Así mismo de acuerdo con los Artículos Segundo y Tercero las UGA regionales solo fueron dadas a conocer y en su caso las autoridades estatales deberían decretarlas mediante publicación en sus órganos oficiales de difusión, lo cual para el caso de Quintana Roo no ha acontecido. **Por tal motivo, solo se analiza el cumplimiento de las estrategias y criterios aplicables a la UGA 177, por ser de tipo marina, en cuanto a las obras y actividades que se llevarán a cabo en los Terrenos Ganados al Mar, donde es aplicable por ser una zona federal.**

A continuación, se muestra la ubicación del proyecto en este instrumento:


MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
SIMBOLOGÍA
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Polígono del TGM
Unidad de Gestión Ambiental donde se ubica el predio
Unidad de Gestión Ambiental #:138
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. DOF: 24/11/2012.
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:30000
Cuadrícula cada: 3000 m
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.
2340000
2337000
2334000
531000
528000
525000
522000
174
177
178
138
MAR CARIBE
Ubicación del proyecto
Nota:
Si bien conforme la cartografía del POEMyRGMyMC los Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre se ubican en la UGA 138 Regional, cabe señalar que conforme el Artículo Primero del Acuerdo de Expedición, la parte marina corresponde a la zona marina incluyendo las zonas federales adyacentes, por tanto los Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre se ubican en la UGA 177 Marina.

La ficha de la Unidad de Gestión Ambiental 177 establece lo siguiente:

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	**Mapa**
Nombre:	Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (Punta Cancún)	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	3,245.799 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	**APLICA**	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	**APLICA**	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	**APLICA**	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	**APLICA**	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	**APLICA**	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	**APLICA**	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	**APLICA**	A-067	NA	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	**APLICA**	A-096	NA
A-019	NA	A-045	NA	A-071	**APLICA**	A-097	NA

A-020	NA	A-046	NA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	**APLICA**	A-073	NA	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	NA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

En cuanto al cumplimiento de las estrategias generales se tiene lo siguiente:

LINEAMIENTO GENERAL	CUMPLIMIENTO
G001.- Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Dentro de las obras que se instalarán en los terrenos ganados al mar, no se tendrán baños, sin embargo, se tendrán lavabos en las casetas de masaje y los bares, los cuales emplearán llaves ahorradoras, lo que disminuye su consumo de agua, con lo cual se hace un manejo eficiente de este recurso.
G002.- Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica. No se trata de pago por servicios ambientales.
G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica. No se trata de una UMA.
G004.- Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica. No se harán actividades de extracción de flora o fauna silvestre.
G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica. No se establecerán bancos de germoplasma.
G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica, las obras que se construirán en los terrenos ganados al mar no emiten gases de efecto invernadero.
G007.- Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica, las obras que se construirán en los terrenos ganados al mar no emiten gases de efecto invernadero.
G008.- El uso de Organismos Genéticamente	No aplica. El proyecto no emplea organismos

Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	genéticamente modificados.
G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no ocasionará la fragmentación del hábitat; se desarrollará en una zona urbana y con afectaciones previas. Actualmente los ecosistemas ya se encuentran fragmentados, al norte y sur del predio existen edificaciones, mientras que al oeste se ubica el boulevard Kukulcán.
G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica. No es un área agropecuaria.
G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se aplicarán medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto en el ecosistema por la construcción y operación del proyecto. Ver capítulo 6.
G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica. No es un parque industrial.
G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se introducirán especies invasoras.
G014 Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica. No existen ríos.
G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica. No existen cauces de ríos.
G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica. No existen montañas.
G017.-Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica. No es una actividad agrícola.
G024.- Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Actualmente la zona regulada por el POEMyRGMyMC, que corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, carece de vegetación. Una vez concluida la construcción del proyecto, se realizará la reforestación de algunas áreas empleando pantas nativas, específicamente especies que son características de dunas costeras.
G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	En el ajardinado se emplearán especies nativas.

G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica. No existen gradientes altitudinales.
G027.- Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica. Las obras a construir en los terrenos ganados al mar no utilizan combustible.
G028.- Promover el uso de energías renovables.	Se toma nota del presente criterio. Por el momento se empleará el suministro energético proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad y se evaluará la posibilidad de instalar equipos para la generación de energías renovables.
G029.- Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Se emplearán equipos de bajo consumo energético.
G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Se emplearán equipos de bajo consumo energético.
G031.- Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica. El proyecto no contempla el uso de combustibles.
G032.-Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No se utilizará dicho método de generación de energía.
G033.- Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica. El proyecto no está encaminado a la investigación.
G034.- Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto utilizará equipos de bajo consumo energético.
G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica. No es una instalación doméstica.
G036.-Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica. No es una instalación industrial.
G037.- Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica. No se trata de un cultivo.
G038.- Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica. No se pretende la captura de carbono.
G039.-Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El sitio cuenta con ordenamiento ecológico local.
G040.-Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica. No es una actividad industrial.
G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de	El sitio cuenta con un programa de desarrollo urbano.

población de los municipios.	
G042.- Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	De encontrarse en los supuestos de Ley se reportará al RETC.
G043.- LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa en su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica. No se realizarán actividades pesqueras.
G044.- Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica. No se realizarán actividades pesqueras.
G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica. No se prestará servicio de transporte público.
G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica. No se construirán vialidades o similares.
G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto es parte de una actividad productiva.
G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se colaborará en las acciones de protección civil en caso de desastre.
G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Se participará dentro del comité de protección civil de requerirse.
G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto se realizará de tal manera que se consideré la protección en caso de eventos hidrometeorológicos.
G051.-Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se manejarán adecuadamente los residuos sólidos urbanos.
G052.-Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se colaborará con este tipo de campañas.
G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica. Las aguas se dirigen al sistema de drenaje público. No pueden reutilizarse.
G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica. No es una industria.
G055.- La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a	No aplica. No se requiere cambio de uso de suelo para su construcción. El sitio no presenta vegetación.

cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G056.- Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica. No se construirá un sitio de disposición final de estos residuos.
G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica. No se realizarán estudios de cambio climático.
G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos que se generen se entregarán a una empresa autorizada por Semarnat.
G059.- El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica. El sitio del proyecto si bien colinda con el ANP Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, no se ubica dentro de su poligonal, tal como se analizará en los apartados siguientes.
G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Las obras se ubicarán en los terrenos ganados al mar por lo que no afectará vegetación acuática sumergida.
G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	La construcción de la alberca se realizará fuera del ambiente marino. Se verificará que no se dispersen residuos hacia el mar.
G062.-Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica. No es una actividad agropecuaria.
G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica. No está relacionado con actividades pesqueras.
G064.- La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica. No se construirán carreteras, caminos, puentes o vías férreas.
G065.- La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica. El sitio del proyecto si bien colinda con el ANP Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, no se ubica dentro de su poligonal, tal como se analizará en los apartados siguientes.

En cuanto a las estrategias específicas para la UGA 177 se tiene lo siguiente:

ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
A-007 Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto no pretende la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación.
A-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.	El proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras, ni llevar a cabo actividades marítimas.
A-016 Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto colinda con un ANP, sin embargo no colinda con áreas en buen estado de conservación, por tanto no es posible establecer corredores biológicos.
A-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).	El proyecto contempla acciones para la protección de especies bajo régimen de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como las Tortugas Marinas e Iguana Rayada. (Ver Capítulo VI)
A-022 Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La zona costera no presenta afectaciones por hidrocarburos.
A-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 proyecto no es una industria.
A-027 Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto se desplantará de manera piloteada, con esto la superficie de contacto y en consecuencia la superficie afectada por las instalaciones de infraestructura se mantiene al mínimo, reduciendo la perturbación en la zona de playa.
A-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.	En los terrenos ganados al mar, donde resulta aplicable la UGA 177, no se construirán obras permanentes. Las obras por edificar en esta superficie estarán conformadas por madera, con lo cual se trata de infraestructura de

	carácter temporal.
A-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.	Las obras se ubicarán a más de 20 metros de la línea de costa, ya que se encuentran posterior a la zona federal marítimo terrestre, en los terrenos ganados al mar. Así mismo se construirán sobre pilotes, lo que permite que los procesos de acarreo de sedimentos se sigan llevando a cabo a la misma tasa que hasta la fecha ocurren. En este sentido las obras en los terrenos ganados no afectan el perfil costero o los patrones naturales de circulación.
A-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.	Dentro de las tecnologías constructivas o de ingeniería que se emplearán para minimizar la afectación al perfil costero, se encuentra el uso de pilotes en todas las obras, para permitir el movimiento de arena de manera natural. Las obras se ubican fuera de la zona marina por tanto no interfieren con la circulación de aguas costeras.
A-031 Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Las obras por construir no se ubican en una barra arenosa que colinde con un sistema lagunar costero.
A-033 Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto contempla que el suministro eléctrico sea a través de la red de la CFE, sin embargo, se analizará la posibilidad de generar energía eléctrica en un futuro mediante fuentes renovables, como es la energía eólica.
A-034 Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El proyecto no contempla la generación de energía eléctrica usando la fuerza maremotriz.
A-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 proyecto no contempla actividades pesqueras.
A-041 Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El proyecto no contempla actividades pesqueras.
A-042 Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	El proyecto no contempla actividades pesqueras.

A-044 Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla actividades pesqueras.
A-047 Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	El proyecto no contempla el monitoreo de comunidades planctónicas, pues no se relaciona con su naturaleza.
A-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 proyecto no contempla actividades pesqueras.
A-060 Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Se colaborará con las instituciones encargadas de protección civil, para la difusión de los sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
A-069 Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	En ningún momento se dispondrá de dichos residuos en el mar. Se contará con contenedores en las distintas etapas para su acopio y posterior entrega a los servicios correspondientes de acuerdo con su tipo.
A-070 Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Se colaborará con las autoridades en las campañas que se desarrollen en este sentido. Dentro del proyecto se capacitará a los empleados para realizar un adecuado manejo de todos los tipos de residuos generados.
A-071 Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Este proyecto pretende precisamente aprovechar al máximo el potencial turístico del sitio, salvaguardando las áreas conservadas, como es la zona marina y zona federal marítimo terrestre, las cuales presentan una mayor calidad ambiental.

La ficha de la UGA 177 señala que también resultan aplicables los criterios para islas. En este sentido el POEMyRGMyMC señala que se establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente de las Islas que hay en la región, para el

caso específico de las Islas en el Golfo de México y Mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en estos dos casos las Islas son parte de un Área Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

En segundo lugar hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana.

Para el caso del proyecto, podemos determinar que se encuentra en este segundo grupo, es decir, islas que no cuentan con una UGA particular, por lo tanto le resultan aplicables los siguientes criterios:

CRITERIOS PARA ISLAS	CUMPLIMIENTO
IS-04 La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no contempla la construcción de marinas o muelles.
IS-06 En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se desarrollará en áreas arrecifales, ya sea naturales o artificiales. Se ubicará en los terrenos ganados al mar.
IS-07 Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y	El proyecto no contempla la prestación de servicios acuáticos.

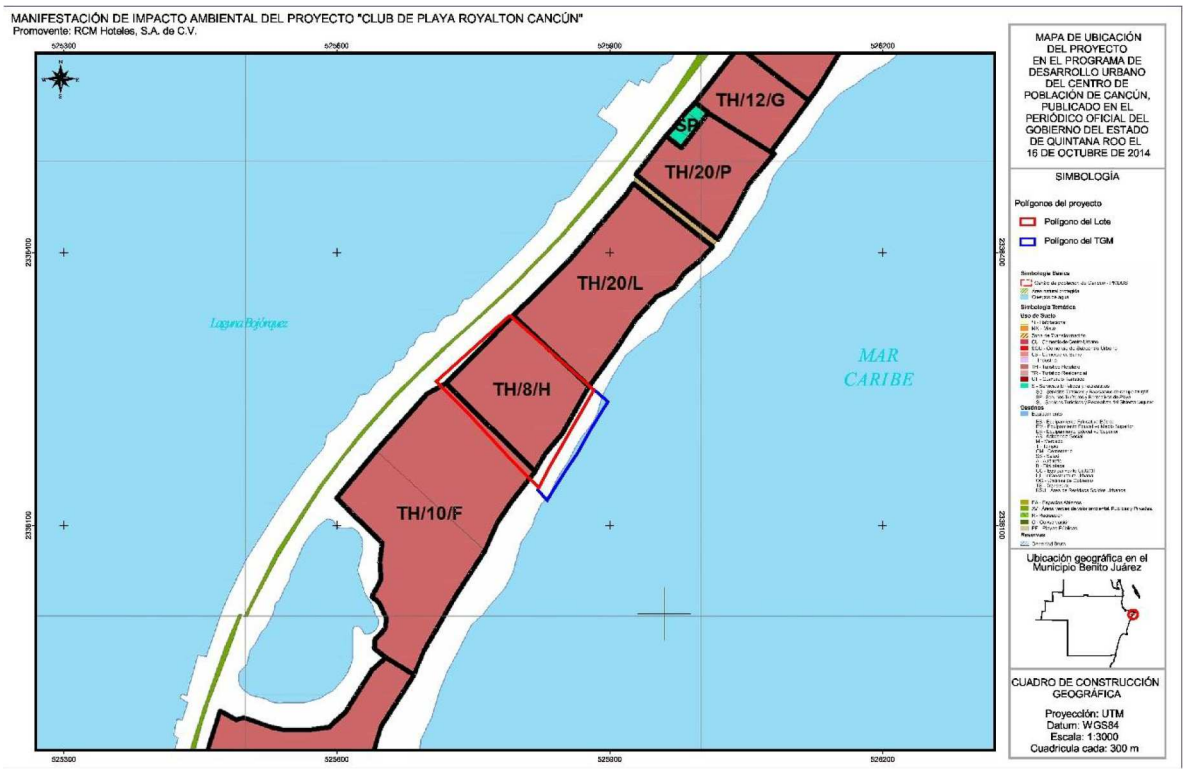
fauna marinas.	
IS-08 Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no contempla realizar actividades de buceo libre o autónomo.
IS-11 Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no requiere realizar el vertimiento de desechos o materiales en agua marinas mexicanas.
IS-12 Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla la introducción de especies no nativas.
IS-13 Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación.
IS-14 En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	La ciudad de Cancún cuenta con una población mayor de 50 habitantes.
IS-15 Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	Los terrenos ganados al mar donde se llevarán a cabo las obras del proyecto se ubican aledañas al ANP, no dentro de su poligonal.
IS-16 Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	Las acciones señaladas en este criterio corresponde llevarlas a cabo a instituciones públicas.

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún

El 16 de octubre de 2014 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa del Centro de Población de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, 2014-2030. En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como 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.

Dentro de sus polígonos de actuación se encuentra la zona hotelera, sitio donde se ubica el lote 13C. En el capítulo séptimo de este instrumento se indica que los polígonos señalados con las claves TH corresponden a zonas turísticas hoteleras y se muestran en los planos de zonificación secundaria. De acuerdo con el plano E-06I, al lote 13C le aplica un uso de suelo TH/8/H, tal como se muestra a continuación:



También se señala en el artículo 37 que dichos polígonos podrán tener usos de hotel complementando por sus servicios de apoyo con el objeto 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. En este sentido, las obras del proyecto cumplen con lo previsto en el PDU, al tratarse de obras que complementan la oferta de servicios del desarrollo turístico hotelero autorizado, actualmente en construcción.

En el artículo 38 se señala que los parámetros y restricciones se establecen en función del tamaño real del predio y altura permitida, lo que se expresa en tablas siguientes. En este sentido podemos advertir que al predio según la tabla H y considerando que su superficie es mayor de 15,000 m^2 y menor de 30,000m^2, le corresponde:

Parámetro	
Frente mínimo	100 metros
Área libre	60%
COS	40%
Restricción frente principal	15
Restricción frente secundario	15
Restricción posterior	15
Restricción lateral	15

En cuanto al cumplimiento de estos parámetros tenemos lo siguiente:

- **Frente Mínimo**

El frente de lote se define como el lindero que colinde con la vialidad de mayor amplitud. Por tanto en el caso del lote 13C, se trata de la colindancia con el Boulevard Kukulcán. De acuerdo con las medidas y colindancias de este lote, se advierte que su frente a dicha vialidad tiene una longitud de 120.60 m, con esto cumple con el parámetro establecido.

- **Área libre y COS**

El término área libre no está definida en la terminología del PDU. Sin embargo, viendo que su porcentaje es complementario al COS, se puede deducir que corresponde a todas aquellas áreas que no son cuantificables para el cálculo de dicho coeficiente.

El COS por su parte se define como la relación aritmética existente en la superficie de desplante en planta baja y la superficie total del terreno, cuantificando el desplante de los espacios interiores de la planta baja, desde los paños exteriores de los muros o elementos perimetrales que delimitan el espacio interior habitable de la edificación y no considerando aleros, los balcones, los parteluces, las cubiertas de garage aisladas de la vivienda o con estructura independiente, los sótanos con uso no habitacional, las pérgolas y palapas aisladas de la vivienda y abiertas (sin muros), terrazas descubiertas.

En este sentido se advierte que las albercas y deck que se construirán en el lote 13C como parte del proyecto que se somete a evaluación con el presente documento corresponden a áreas abiertas y por tanto no cuantifican para efectos del COS, con lo cual este coeficiente mantiene los mismos valores previamente evaluados y autorizados por la SEMARNAT. De acuerdo con la resolución 04/SGA/1946/12 de fecha 18 de diciembre de 2012, las obras autorizadas ocupan un COS de 40% (página 49), con lo cual se cumple el COS permitido y en consecuencia con las áreas libres.

- **Restricciones**

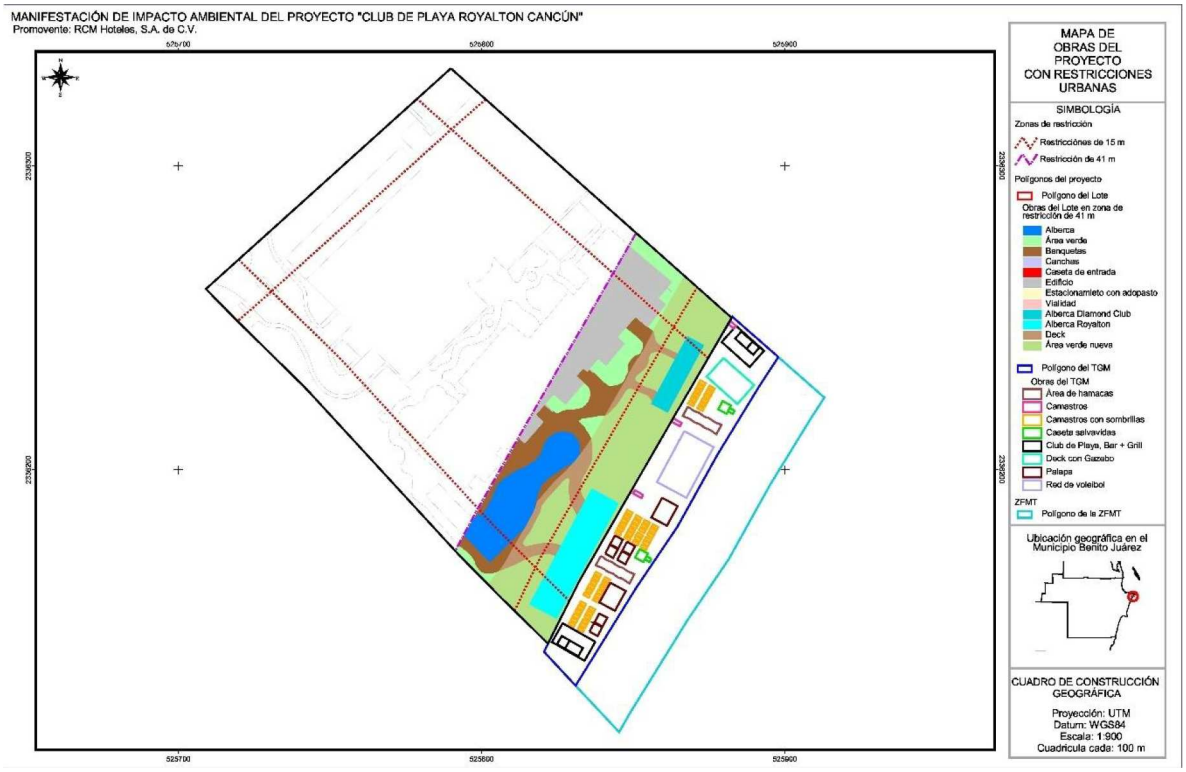
En cuanto a las restricciones se señala que las 4 deben tener una amplitud de 15 metros. De acuerdo con la terminología del PDU estas restricciones se definen de la siguiente manera:

> ***Restricción frontal:*** *franja de superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea del límite del lote con la vía pública o área común, hasta el alineamiento de la edificación por todo el frente del mismo. Se puede ubicar en dicha zona, un estacionamiento o porche con techo inclinado. Se permite techar el 50% de la restricción frontal para estacionamiento con losa inclinada.*
>
> ***Restricción lateral:*** *franja de superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea de la colindancia lateral hasta el inicio permisible de la edificación, por toda la longitud de dicho lindero o por una profundidad variable, según se señale en el presente documento, según las características del lote.*

> ***Restricción posterior:*** *franja de superficie en la cual se restringe la altura y/o la distancia de la construcción dentro de un lote, con objeto de no afectar la privacidad o el asoleamiento de las propiedades vecinas, medida desde la línea de la propiedad de la colindancia posterior.*

Las obras del proyecto que se someten a evaluación se ubican en la colindancia del predio con los terrenos ganados al mar. En el presente documento no se contempla ningún tipo de obra o actividad en las colindancias con la vía pública o con los lotes colindantes. Por lo anterior se tiene que las restricciones de frente y laterales se mantienen sin modificación, tal y como fueron autorizadas por la SEMARNAT mediante oficio 04/SGA/1946/12 de fecha 18 de diciembre de 2012.

En cuanto a la restricción posterior, se indica que es la superficie dentro del lote que se debe guardar entre la colindancia posterior y la construcción dentro de un lote con el fin de no afectar la privacidad.



Como puede observarse en la imagen anterior, dentro de la franja de 15 metros solamente se desarrollarán las albercas y los decks de acceso a estas. Estas obras corresponden a áreas

abiertas por lo que no corresponden a las construcciones que refiere la definición de restricción posterior, además que no se afecta la privacidad o el asoleamiento de propiedades vecinas, ya que dicha colindancia es con la ZOFEMAT y no con otro lote particular. Adicionalmente se hace el señalamiento que para predios como el del proyecto, con colindancia posterior a la ZOFEMAT, resulta aplicable lo señalado en los artículos 39 y 40 del PDU, aspecto que se analiza más adelante.

- **Densidad**

En el artículo 38 del PDU se indica que la densidad aplicable a los predios será de acuerdo con la Tabla H1. En esta tabla se indica que para los terrenos con clave H la densidad es de 160 cuartos por hectárea para el predio. En este sentido en el predio se permite la construcción de 258 cuartos hoteleros.

Al respecto se tiene que las obras sometidas a evaluación en la superficie del lote 13C corresponden a dos albercas y deck, por tanto no se contempla la construcción de cuartos hoteleros o equivalentes que impliquen ejercer densidad, con esto el proyecto se mantiene en lo autorizado por la SEMARNAT mediante oficio 04/SGA/1946/12 de fecha 18 de diciembre de 2012, lo cual conforme al artículo 96 del PDU que a continuación se cita, corresponde a un derecho adquirido.

> ***Artículo 96. Derechos Adquiridos***
>
> *Asimismo, y toda vez que la normatividad que se establece parte de un escenario que pretende generar una equidad de oportunidades para los habitantes del centro de población, se señala que aquellos predios en particular que cuenten con permisos y autorizaciones otorgados por autoridades competentes y pudieran resultar afectados por los parámetros que se establecen, mantendrán a salvo sus derechos adquiridos. Una vez que dichos permisos y autorizaciones concluyan su vigencia, los parámetros establecidos serán los que se le apliquen; siendo también el caso de los proyectos que manifiesten en forma expresa ante la autoridad competente la de renunciar a sus derechos y decidan ajustarse a las nuevas disposiciones.*

- **Altura y CUS**

El mismo artículo 38 señala en su tabla H2 que en el predio puede edificarse con una altura de 8 niveles y un CUS de 1.6. En este caso, las albercas y el deck que se someten a evaluación no cuantifican para efectos del CUS, ya que de acuerdo con la terminología del PDU no se deben considerar los aleros, los balcones, los parteluces, las cubiertas de garage aisladas de la vivienda o con estructura independiente, los sótanos con uso no habitacional, las pérgolas y palapas aisladas de la vivienda y abiertas (sin muros), terrazas descubiertas.

Por tanto, con las nuevas obras se mantiene la misma altura del proyecto y el CUS que han sido previamente autorizados por la SEMARNAT mediante oficio 04/SGA/1946/12 de fecha 18 de diciembre de 2012, lo cual se reitera que conforme al artículo 96 del PDU corresponde a un derecho adquirido.

- **Restricción con ZOFEMAT**

El artículo 39 indica que se podrá construir el 25% del área comprendida en la faja de restricción a que se refiere el inciso b de la fracción III del artículo 40, que no forme parte de la faja de restricción a que se refiere el inciso a) de la misma fracción. De igual manera indica que en las fajas de terreno sin construir conforme la fracción III del artículo 40 se empleará el 50% como área ajardinada y el 50% restante como jardines, canchas deportivas, albercas, bares y restaurantes al descubierto o estacionamientos sin techar.

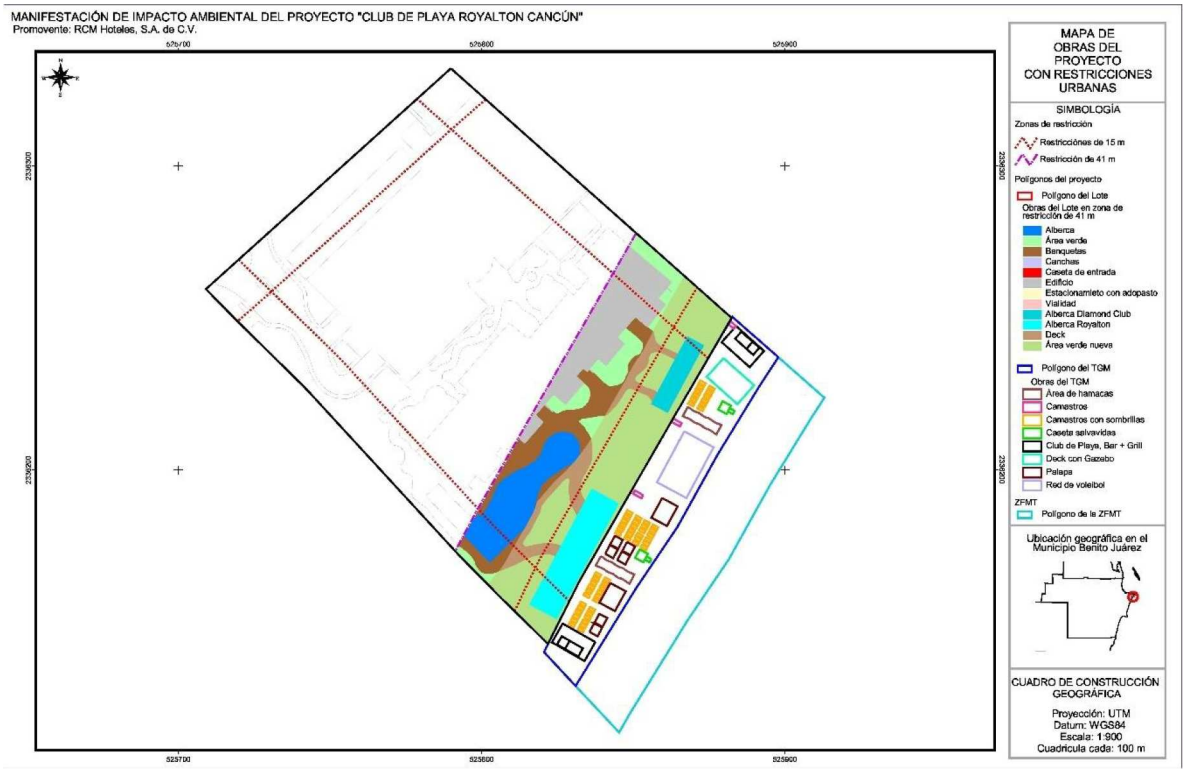
Por su parte la fracción III del artículo 40 señala que los predios con frente al mar o laguna tendrán dos restricciones que den a dicho frente:

a) La restricción especificada en la tabla anterior (tabla H, 15 metros), contada a partir del límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

b) La segunda restricción, que será la comprendida por una faja de terreno que tenga como límite, de un lado, el lindero del predio con la zona federal marítimo terrestre y cuyo ancho sea igual a un tercio de la distancia entre dicho límite y el lindero más cercano del referido predio, opuesto a ese límite. Dicha distancia se medirá sobre líneas paralelas al lindero mayor

del predio que haga esquina con el lindero del mismo predio con la zona federal citada, trazadas en cada punto en que haya una inflexión del lindero último citado.

Para dar cumplimiento a lo señalado en estos artículos se procedió a determinar el ancho de la franja de segunda restricción, para lo cual se consideró un tercio de la distancia entre los dos linderos más cercanos (123.0 metros), quedando por tanto en un ancho de 41 metros y ocupando un área de 4,980.08 m^2 del lote 13C, conforme se muestra en la siguiente figura:



La superficie construida, que corresponde al desplante del hotel, ocupa una superficie de 788.52 m^2 de la faja de restricción a que se refiere el inciso b de la fracción III del artículo 40, que representa el 15.83% de esta superficie y el área ocupada por esta construcción no forma parte de la faja de restricción a que se refiere el inciso a) de la misma fracción, con lo cual se da cumplimiento al artículo 39 fracción I primer párrafo.

Considerando que las construcciones ocupan 788.52 m^2, tenemos que la superficie sin construir en esta faja de 41 metros de ancho es de 4,191.56 m^2. De acuerdo con el segundo

párrafo del artículo 39 fracción I, el 50% (2,095.78 m^2) deberá dedicarse a área ajardinada y un porcentaje igual como jardines, canchas deportivas, albercas, bares, restaurantes al descubierto o estacionamientos sin techar.

En cuanto a las áreas ajardinadas, tenemos que como parte del desarrollo turístico hotelero autorizado ya se contemplaba el establecimiento de 394.00 m^2 de áreas verdes en esta faja de 41 metros, a las cuales deben sumarse los 1,711.43 m^2 de áreas verdes que se contemplan en este nuevo proyecto sometido a evaluación, que hacen un total de 2,105.43 (50.23%) cumpliendo con lo señalado para este concepto.

Referente a las áreas abiertas como albercas y deck, tenemos que el proyecto autorizado ya contemplaba una alberca de 577.58 m^2 de superficie y 545.60 m^2 de andadores. A estos hay que sumar la superficie de las dos albercas que se someten a evaluación 430.0 y 150.0 m^2, así como el deck que ocupará 382.95 m^2, haciendo una superficie total de áreas abiertas y obras sin techar de 2,086.13 (49.77%), con lo que no se rebasa el porcentaje permitido para este concepto.

En conclusión, se tiene que el proyecto la faja de 41 metros de ancho contará con las siguientes obras, considerando las autorizadas y las que se someten a evaluación. Y que con estas superficies de ocupación se cumple lo señalado en el artículo 39 fracción I.

OBRAS AUTORIZADAS	
Concepto	Superficie en m^2
Hotel	788.52
Alberca	577.58
Andadores	545.60
Área verde	394.00
OBRAS EN EVALUACIÓN	
Concepto	Superficie en m^2
Alberca Diamond Club	150.00
Alberca Royalton	430.00

Deck	382.95
Área verde	1,711.43
TOTAL	4,980.08

IIII.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

III.5.1 Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc

El 19 de julio de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, ubicada frente a las costas de los Municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 8,673-06-00 hectáreas.

En su artículo primero, este Decreto señala que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como "Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc", ubicada frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 8,673-06-00 ha. (OCHO MIL SEISCIENTAS SETENTA Y TRES HECTÁREAS, SEIS ÁREAS, CERO CENTIÁREAS), integrada por tres polígonos, identificados como Costa Occidental de Isla Mujeres, con una superficie de 2,795-48-25 has., Punta Cancún, con una superficie de 3,301-28-75 ha. y Punta Nizuc, con una superficie de 2,576-29-00 ha.

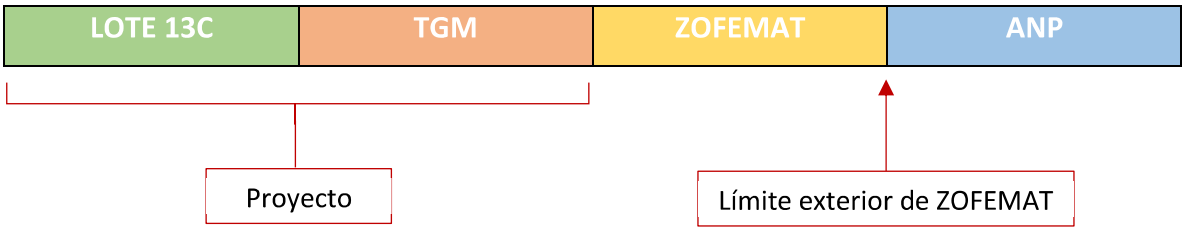
De las tres poligonales con que cuenta esta ANP, la más próxima al proyecto es la correspondiente a Punta Cancún, misma que en el Decreto se delimita con base en lo siguiente:

Polígono 2 Punta Cancún: El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas 21º 08' 13" Lat N; 86º 45' 14" Long W partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 4,635.00 m. se llega al vértice 2 de coordenadas 21º 10' 44" Lat N; 86º 45' 14" Long W partiendo de este punto con un RAC de ESTE FRANCO y una distancia de 4,590.00 m. se llega al vértice 3 de coordenadas 21º 10' 44" Lat N; 86º 42' 35" Long W partiendo de

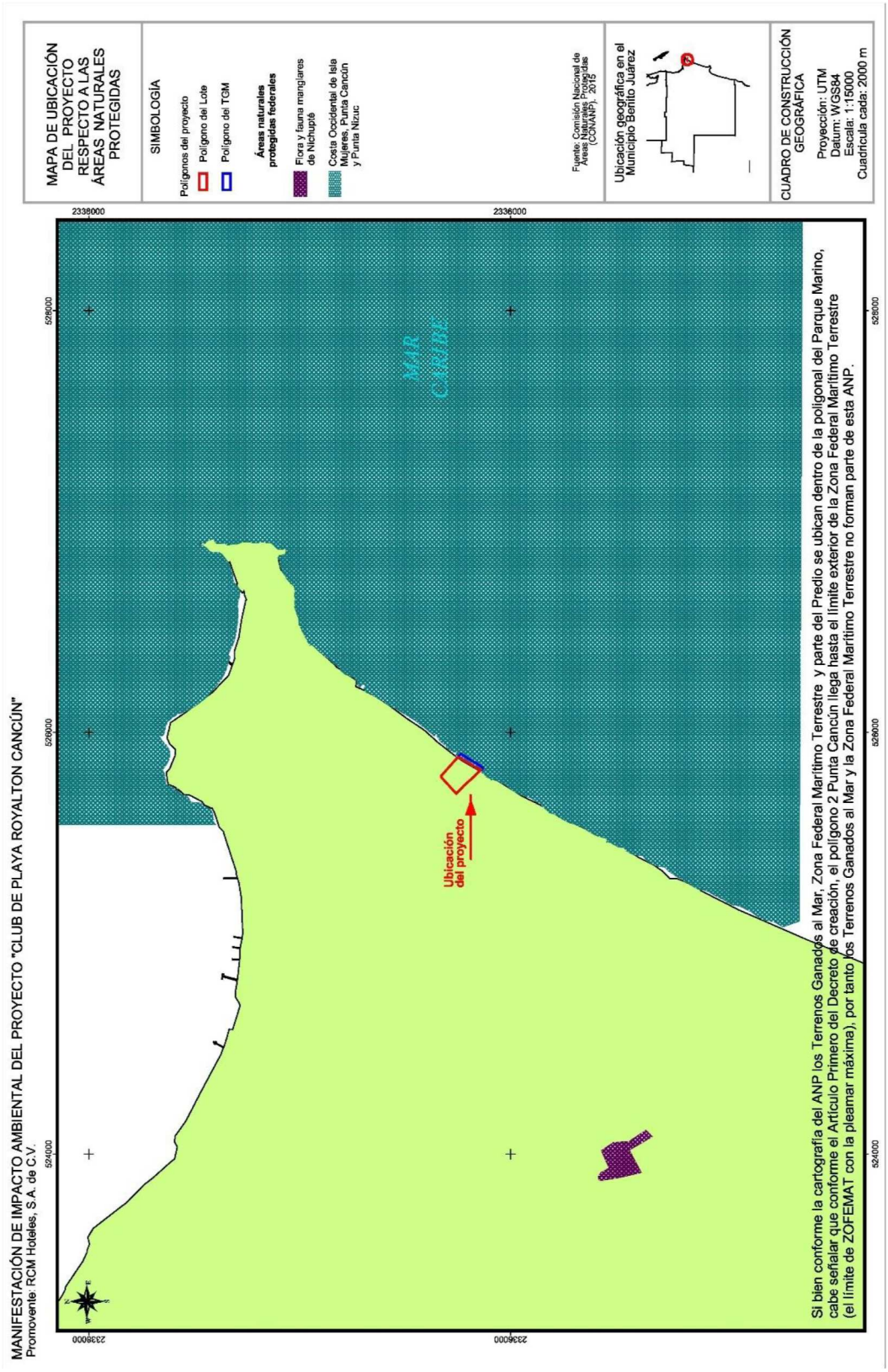
este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 7,424.00 m. se llega al vértice 4 de coordenadas 21º 06' 42" Lat N; 86º 42' 35" Long W partiendo de este punto con un RAC de OESTE FRANCO y una distancia de 5,056.00 m. se llega al vértice 5 de coordenadas 21º 06' 43" Lat N; 86º 45' 30" Long W partiendo de este punto con un rumbo general NOROESTE por el límite exterior de la Zona Federal Marítimo Terrestre, se continúa hasta llegar a la Punta Cancún en donde con rumbo general OESTE por el límite exterior de la Zona Federal Marítimo Terrestre, se continúa hasta llegar al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 3,301-28-75 ha.

Como puede advertirse del párrafo anterior, esta poligonal delimita únicamente el área marina, pues su colindancia con tierra es precisamente el límite exterior de la Zona Federal Marítimo Terrestre, es decir, la pleamar máxima a partir de la cual se delimitan los 20 de esta zona federal.

Con base en lo anterior podemos asegurar que el proyecto se ubica fuera de la poligonal de esta ANP ya que las obras estarán una parte en el lote 13C y otra en los terrenos ganados al mar, los cuales se ubican posterior a la ZOFEMAT, que como fue analizado es el límite entre el polígono 2 Punta Cancún y el área terrestre, tal como se esquematiza a continuación:



No se omite manifestar que, de acuerdo con la cartografía disponible para esta ANP, parte del predio y los terrenos ganados al mar se ubican al interior de la poligonal, tal como se observa en la siguiente imagen, sin embargo, esto se debe a la escala con que fue elaborada la cartografía oficial, ya que claramente el artículo primero indica que la porción terrestre no forma parte del Parque Marino.


MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
SIMBOLOGÍA
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Polígono del TGM
Áreas naturales protegidas federales
Flora y fauna manglares de Nichupté
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc
Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2015
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:15000
Cuadrícula cada: 2000 m
2338000
2336000
528000
529000
524000
526000
MAR CARIBE
Ubicación del proyecto
Si bien conforme la cartografía del ANP los Terrenos Ganados al Mar, Zona Federal Marítimo Terrestre y parte del Predio se ubican dentro de la poligonal del Parque Marino, cabe señalar que conforme el Artículo Primero del Decreto de creación, el polígono 2 Punta Cancún llega hasta el límite exterior de la Zona Federal Marítimo Terrestre (el límite de ZOFEMAT con la pleamar máxima), por tanto los Terrenos Ganados al Mar y la Zona Federal Marítimo Terrestre no forman parte de esta ANP.
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

En los listados de esta Norma se puede encontrar especies que emplean el predio y su área de influencia como área de refugio, alimentación y/o anidación, dentro de las cuales podemos mencionar:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada
Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro de extinción
Caretta caretta	Tortuga caguama	Peligro de extinción
Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	Peligro de extinción
Dermochelys coriacea	Tortuga laúd	Peligro de extinción

La iguana rayada se ha observado en las colindancias del predio con los lotes vecinos, donde se resguardan entre las oquedades de las rocas. Siendo que estas zonas no serán aprovechadas por el proyecto, no se espera que su desarrollo implique afectaciones a las poblaciones de esta especie. Sin embargo, se aplicará el programa de rescate de fauna encaminado a estos

organismos previo a las labores de construcción, al igual que se ha realizado como parte de la construcción del desarrollo turístico hotelero.

En el caso de las tortugas marinas, la costa del estado de Quintana Roo, incluyendo la zona de playa colindante al proyecto, es sitio potencial de anidación de estas cuatro especies. De acuerdo con los registros de la zona, las tortugas marinas anidan de mayo a octubre, depositando los huevos en la zona federal marítimo terrestre. Para evitar afectaciones a este proceso de anidación se tomarán diversas medidas, como son:

- No instalar ningún tipo de obra o mobiliario en la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- No iluminar directamente la zona de playa o área marina.
- Retirar al atardecer todo el mobiliario de la zona de playa.
- Las instalaciones fijas como bares o casetas, deberán ser piloteados, con una altura mínima de 1 metros sobre el terreno para permitir el paso de organismos por debajo.
- Dar aviso a la Dirección de Ecología de cualquier anidación que se presente en el frente de playa durante la temporada correspondiente, para que se apliquen los protocolos de su programa y se reubiquen los nidos a los corrales que anualmente se instalan entre la zona de Punta Cancún y Punta Nizuc.

III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterior, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y

actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen límites de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación.

El predio se ubica a más de 100 metros de la vegetación de humedal costero más cercana, que se encuentra al oeste (en el margen de la Laguna Nichupté) y al sur (en el margen del cuerpo de agua interior ubicado entre los hoteles Le Blanc y Grand Park Royal). Por tanto, las especificaciones de esta Norma no resultan aplicables ya que las obras por realizar no se ubican en humedales costeros, ni pueden influir negativamente en éstos.

III.6.3 Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012

El 1 de febrero de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Esta Norma tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Como se ha mencionado, la zona de playa colindante al proyecto es sitio de anidación de tortugas marinas, con lo cual se ubica dentro de su campo de aplicación, motivo por el cual a continuación se analizan las especificaciones más relevantes de la misma.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben	La zona de playa colindante al proyecto forma parte del hábitat de anidación de tortugas marinas, motivo

cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	por el cual se dará cumplimiento a las especificaciones de esta Norma.
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable	El proyecto se ubica dentro de los supuestos de obras y actividades que requieren de previa autorización en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se presenta esta MIA-R.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.	Como se analizó en el apartado correspondiente a las Áreas Naturales Protegidas, la zona de playa no forma parte del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc, ya que sus poligonales solo abarcan la zona marina. Los accesos a la zona de playa de la ciudad de Cancún, colindante al predio del proyecto, han sido establecidos por la Autoridad Municipal.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: 5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. 5.4.2 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. 5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. 5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	En cumplimiento a esta especificación el proyecto: 1. No pretende remover vegetación en el sitio del proyecto, sin embargo, es importante tomar en cuenta que actualmente no existe vegetación alguna dado que el sitio ha estado en uso desde los años 80. Sin embargo, se contempla que una vez concluida la construcción de las obras que se someten a evaluación, se lleve a cabo la reforestación de algunas áreas con vegetación nativa típica de dunas costeras. 2. Las acciones de reforestación que se llevarán a cabo posterior a la etapa constructiva propiciarán la regeneración de la comunidad vegetal nativa, ya que solamente se emplearán especies locales típicas de duna costera. Así mismo en la zona de terrenos ganados al mar, la totalidad de las obras se construirán de forma piloteada, por lo cual no serán obstáculo al transporte eólico de arena, manteniendo su dinámica de acumulación.

5.4.5 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. 5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	3. Durante la temporada de anidación se retirará de la playa cualquier mobiliario u objeto movible, con la finalidad de evitar que las tortugas o sus crías resulten atrapadas, enredadas o impedidas de pasar. Las obras fijas estarán piloteadas a una altura de cuando menos cincuenta centímetros sobre el nivel del terreno con lo cual no se constituirán en obstáculo para estos organismos, pudiendo pasar por debajo sin complicación. 4. No se instalará ningún tipo de luminaria, equipo u objeto que durante la noche genere una emisión o reflejo hacia la zona de playa o área marina. 5. La iluminación que en su caso se instale en las obras del proyecto, será de baja intensidad, cubierta con mamparas que dirijan la luz hacia el piso, de coloración ámbar o roja. 6. No se permitirá el tránsito de vehículos en la zona de playa colindante al proyecto, más que los utilizados por la Autoridad municipal como parte del programa de protección de tortugas marinas que aplican anualmente.

El numeral 6 de la presente norma refiere a las especificaciones de manejo. El proyecto no contempla realizar actividades de manejo in situ o corrales, por tanto, no resultan aplicables dichas especificaciones. El manejo de tortugas marinas en la zona es realizado por la Dirección Municipal de Ecología, quien cuenta con la autorización correspondiente de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región.

A través de la descripción del SAR se analizan las características y circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico. De este modo se cumple con lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-P los efectos que el proyecto pudiera tener sobre los ecosistemas presentes en el SAR.

Considerando lo antes mencionado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental número 21 denominada "Zona Urbana de Cancún", conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez y la superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre frente a la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún. La superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (UGA 21 y ZOFEMAT) corresponde a 35,015.53 hectáreas, de las cuales 34,937.17 ha corresponden a la UGA 21 del POEL BJ y 78.37 a la ZOFEMAT de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún.

El Sistema ambiental se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos tres grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental y así identificar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región, para la

construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios de describen a continuación.

1) **Criterios de planeación**

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro del Municipio de Benito Juárez, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, siendo que la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites de dicho Municipio, algo que se cumple al elegir a la UGA 21 como SA, ya que sus límites se ubican en el Municipio de Benito Juárez, sumando la superficie de ZOFEMAT colindante a la zona hotelera de Cancún, dada la interacción que tendrá dicha zona con las obras proyectadas en el área de playa.

Los programas de ordenamiento ecológico son los instrumentos 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.

Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta Unidad de Gestión Ambiental y parte de la ZOFEMAT adyacente, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma considera aspectos regionales comunes en la zona, además que se circunscribe dentro del Municipio de Benito Juárez.

2) **Criterios ambientales**

En este rubro de identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

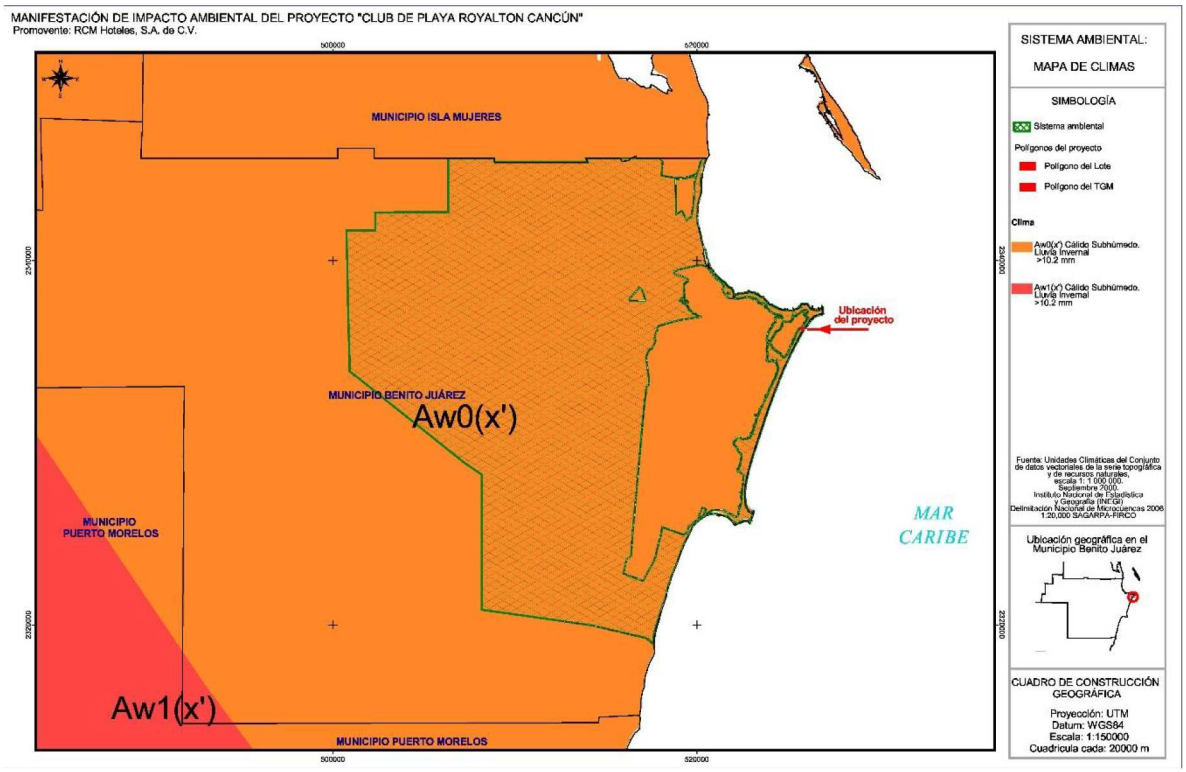
Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen dos tipos principales de cobertura suelo, a saber: asentamientos humanos que constituyen el 48.2% de su superficie y la selva mediana subperennifolia que conforma el 47.0%. así como áreas sin vegetación aparente, cuerpos de agua, manglar y tular; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de los principales usos de suelo y vegetación (asentamientos humanos y selva), según la cartografía de referencia.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

- **Clima**

En el sistema ambiental se presentan lluvias constantes a lo largo del año que le confieren la característica de clima subhúmedo Aw0(x') de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se puede observar en el plano de la página siguiente. El índice de Lang también sitúa a este sistema con un clima húmedo y muy húmedo según sus características de precipitación y temperatura. En promedio llueven 104 días al año, y por su ubicación en el litoral y su baja altitud, su oscilación térmica es reducida, comparada con otras zonas al interior del territorio. Los meses más calurosos son de mayo a septiembre, los cuales reportan niveles medios de precipitación. Es a final del año que llueve de manera más intensa y se registran valores de temperaturas que se encuentran por debajo del promedio, los meses más fríos son los dos primeros del año.



Existe una temporada de lluvias de junio a noviembre, pero es de septiembre a noviembre cuando se reportan niveles mayores de precipitación mensual. La ubicación del sistema ambiental a orillas del mar le confiere altos niveles de evaporación y por tanto de humedad. La evaporación es marcada en dos temporadas, para los meses más cálidos de marzo a mayo y cuando llega la época de lluvias de julio a octubre.

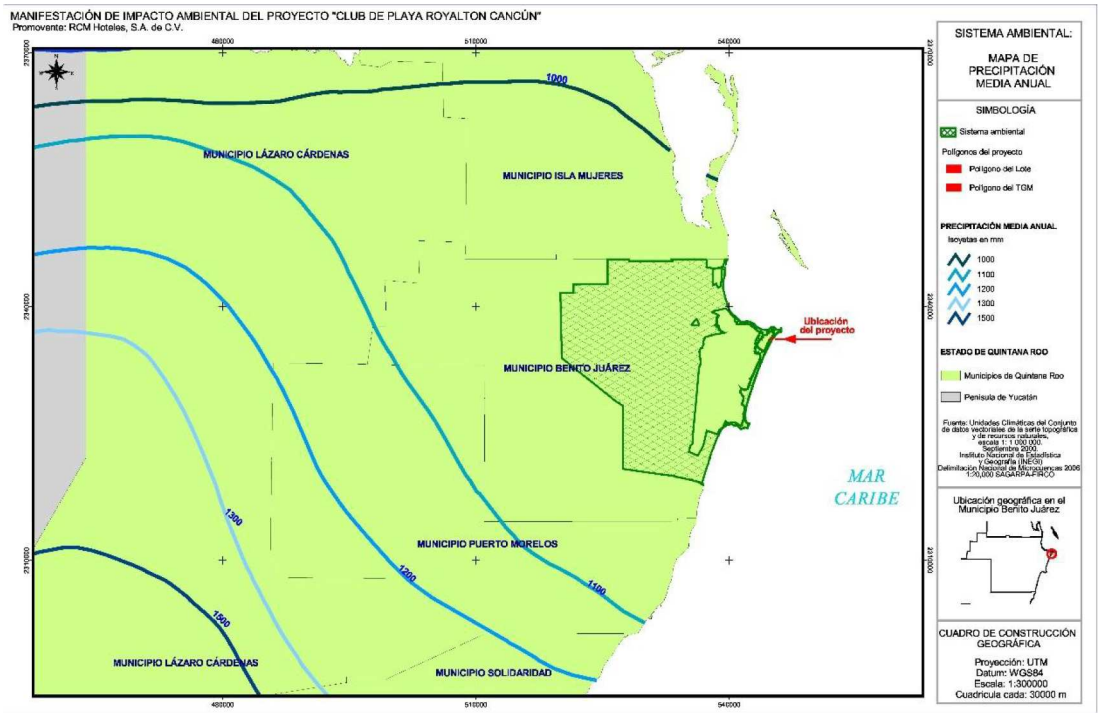
- **Temperatura**

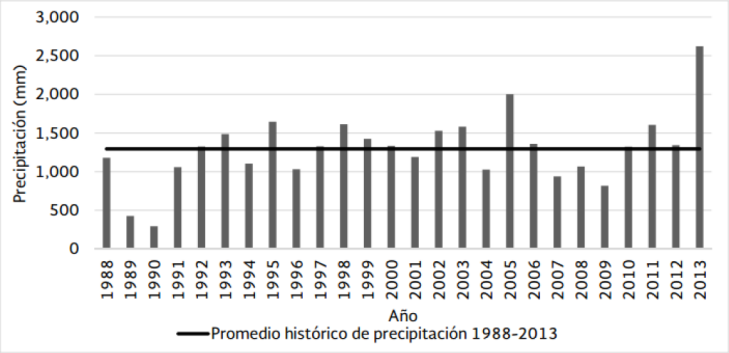
La temperatura media histórica (1988-2013) para el sistema ambiental ha presentado una tendencia cambiante a lo largo del tiempo, registrando un valor promedio mínimo de 25.7°C en 2010, máximo de 28.1°C en 2001 y un promedio general de 27.1°C. Los valores extremos absolutos encontrados varían aproximadamente en 10 grados, presentándose un valor extremo máximo de 31°C registrado en el mes de agosto del 2004 y un mínimo de 21.2°C en diciembre de 2010.

Analizando las temperaturas medias promedio, es notable que históricamente (1988-2013) el mes más caliente es agosto en donde se registra un promedio de temperaturas medias de 29.6°C y el mes más frio es enero con un valor mínimo de 24.1°C. Enero, febrero y diciembre son los meses en que se presentan las temperaturas medias más bajas, y julio y agosto cuando se registran las más altas.

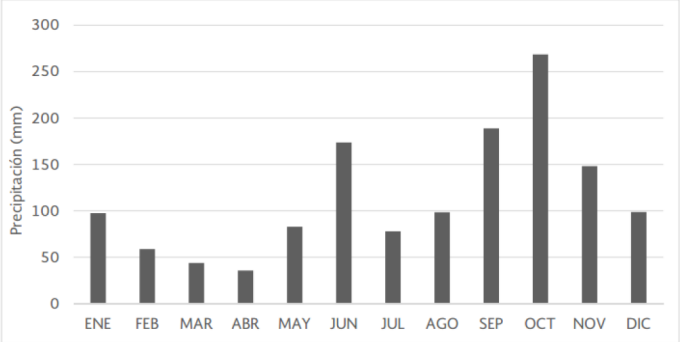
- **Precipitación media anual**

De 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6mm y 1990 el menos con 293.9 mm (ver figura de la página 11). Se observa que de 1988 a 1990 existe una disminución en la precipitación; de 1991 al 2004 hay una estabilidad semejante en los valores de precipitación, y a partir de 2005 hasta 2013 se registran valores un poco más variables.





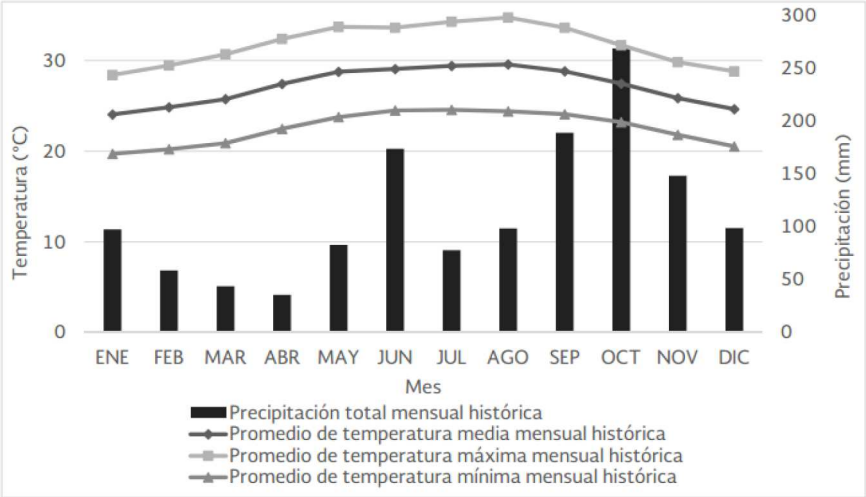
En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1988-2013) abril es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación. Observando el mapa de precipitación media histórica del periodo 1991-2013, coincide abril como el mes en que se registran valores más bajos de precipitación, pero también se encuentra marzo, así mismo durante junio, septiembre y octubre se registran las precipitaciones medias más abundantes y durante el resto del año se muestran valores medios de precipitación. En ocho meses del año llueve 100 mm o menos al mes, y solo en junio, septiembre, octubre y noviembre llueve por encima de los 100 mm en promedio (figura siguiente).



Al analizar el climograma que presenta la precipitación y la temperatura se puede decir que en el sistema ambiental no se presentan meses secos. De acuerdo al índice de Gaussen que expresa que cuando la precipitación es mayor que el doble de la temperatura media, no se considera un mes seco[1]. Para el caso del sistema ambiental, en ningún mes del año los valores de la precipitación se encuentran

[1]http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/PMPMS%20Cancun%2001032015%20FINAL_IMPRESO.pdf

por debajo del doble de las temperaturas medias, por lo que se deduce que no existe sequía de acuerdo a este índice (figura siguiente).



- **Vientos dominantes**

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

- **Intemperismos severos**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogenéticas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

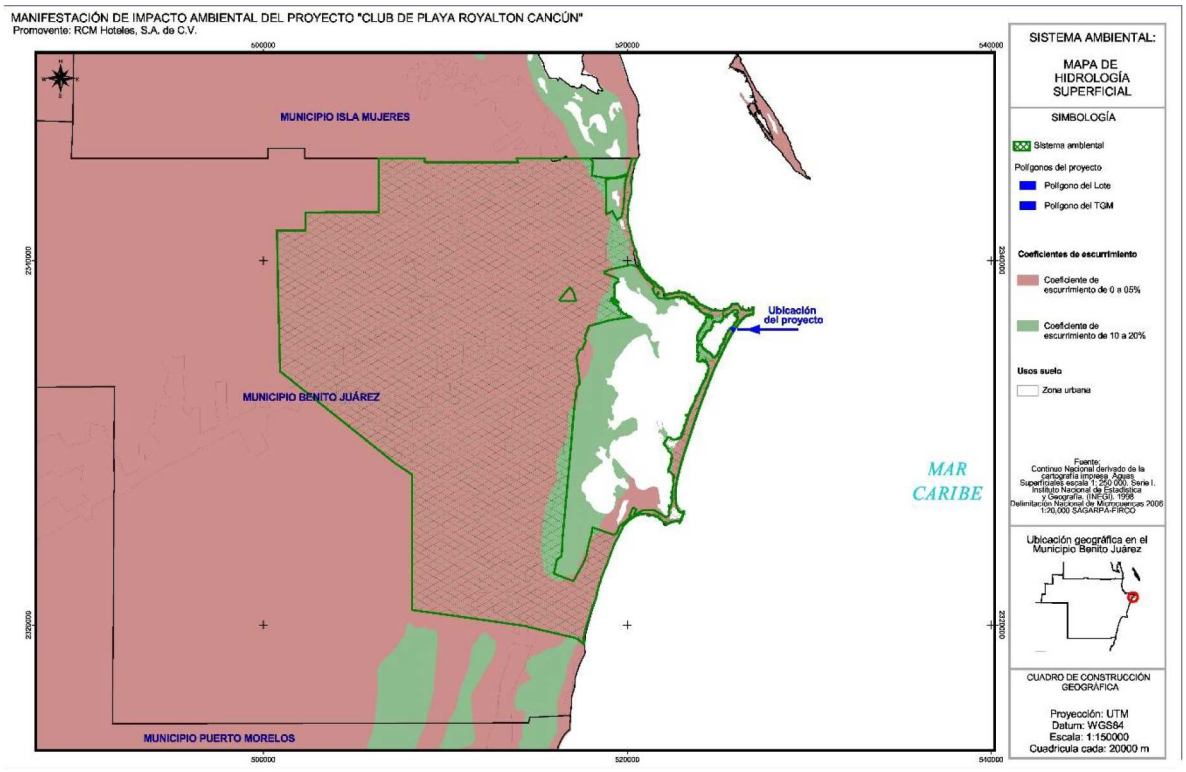
- **Intemperismos no severos**

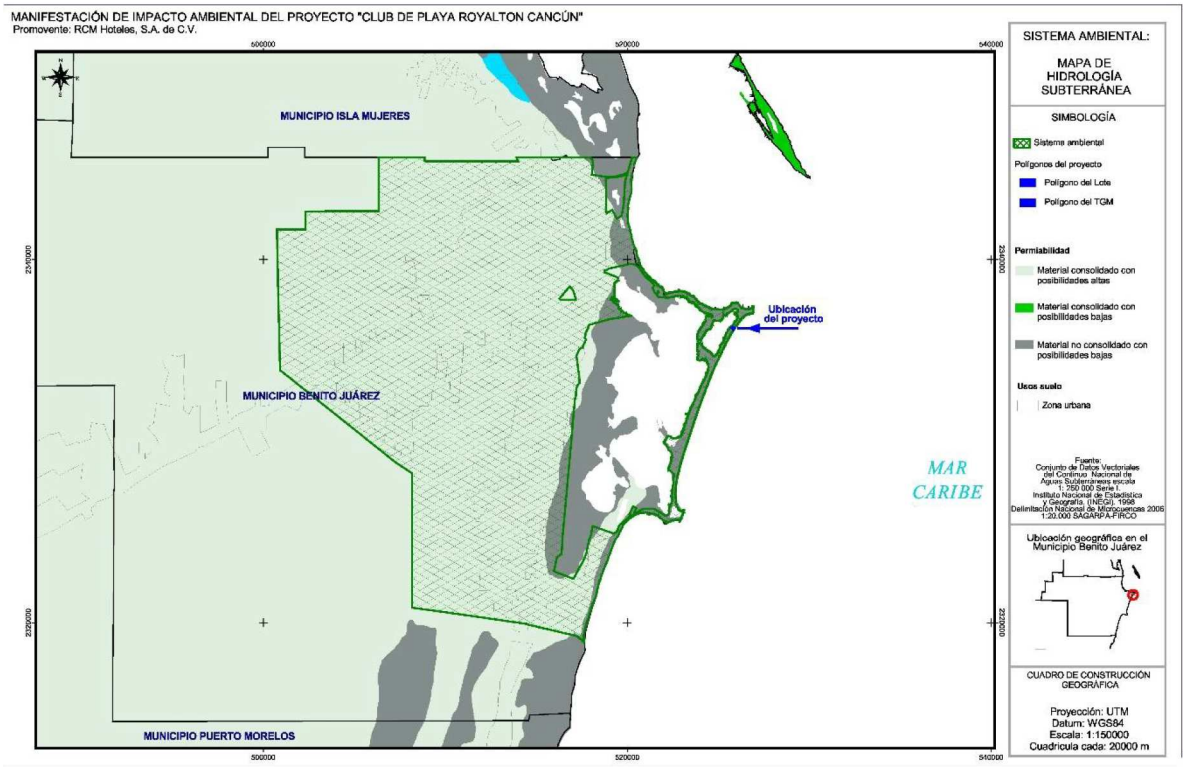
Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

- **Hidrología**

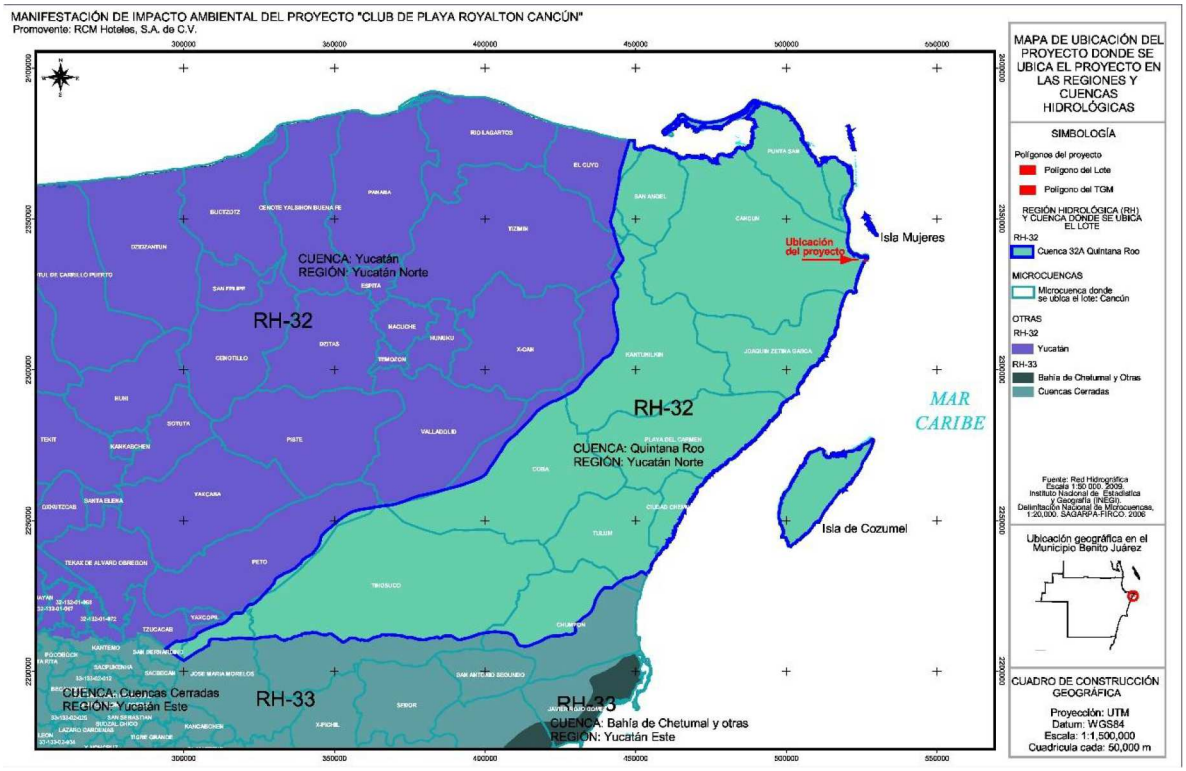
El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano de la página siguiente, mientras que algunas porciones que corresponden a zonas inundables presenta un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que en su mayor parte presenta material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, aunque otras áreas como la zona inundable y la zona costera del SA presentan material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.
MUNICIPIO ISLA MUJERES
MUNICIPIO BENITO JUÁREZ
MUNICIPIO PUERTO MORELOS
Ubicación del proyecto
MAR CARIBE
SISTEMA AMBIENTAL:
MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
SIMBOLOGÍA
Sistema ambiental
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Polígono del TQM
Coeficientes de escurrimiento
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Usos suelo
Zona urbana
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:150000
Cuadrícula cada: 20000 m


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA ROYALTON CANCÚN"
Promovente: RCM Hoteles, S.A. de C.V.
MUNICIPIO ISLA MUJERES
MUNICIPIO BENITO JUÁREZ
MUNICIPIO PUERTO MORELOS
Ubicación del proyecto
MAR CARIBE
SISTEMA AMBIENTAL:
MAPA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA
SIMBOLOGÍA
Sistema ambiental
Polígonos del proyecto
Polígono del Lote
Polígono del TQM
Permiabilidad
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Usos suelo
Zona urbana
Ubicación geográfica en el Municipio Benito Juárez
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
Proyección: UTM
Datum: WGS84
Escala: 1:150000
Cuadrícula cada: 20000 m

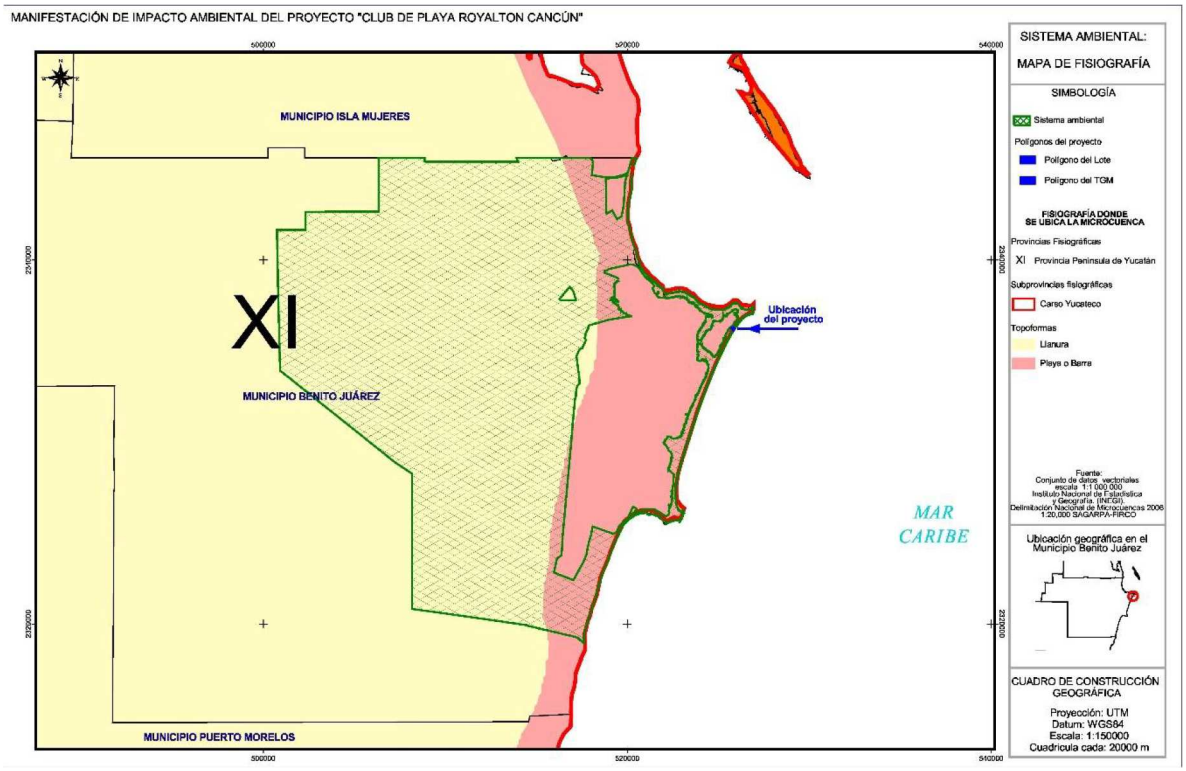
Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte; en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan dos zonas de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Cancún.



- **Fisiografía**

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

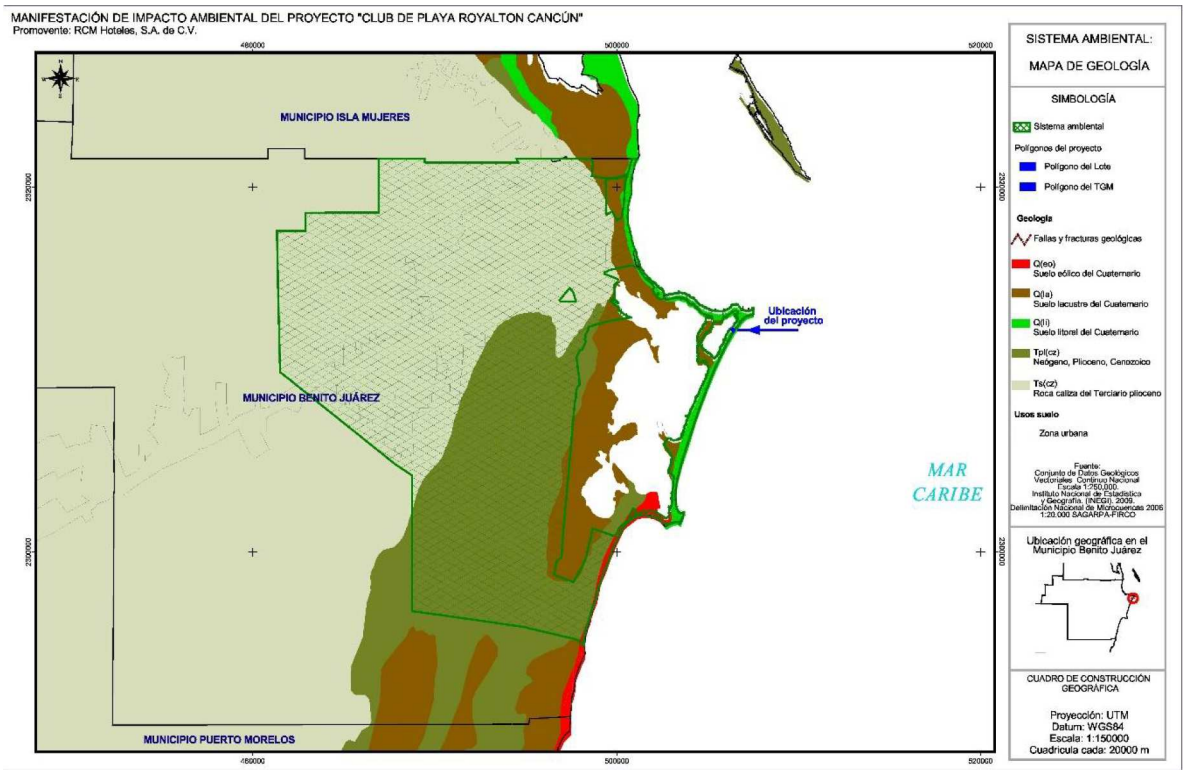
En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste (plano siguiente).



- Geología

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas del sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q) y Terciario (T), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno) (Tpl); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico (Weidie 1985). El predio del proyecto se encuentra dentro de la unidad geológica Q(li).

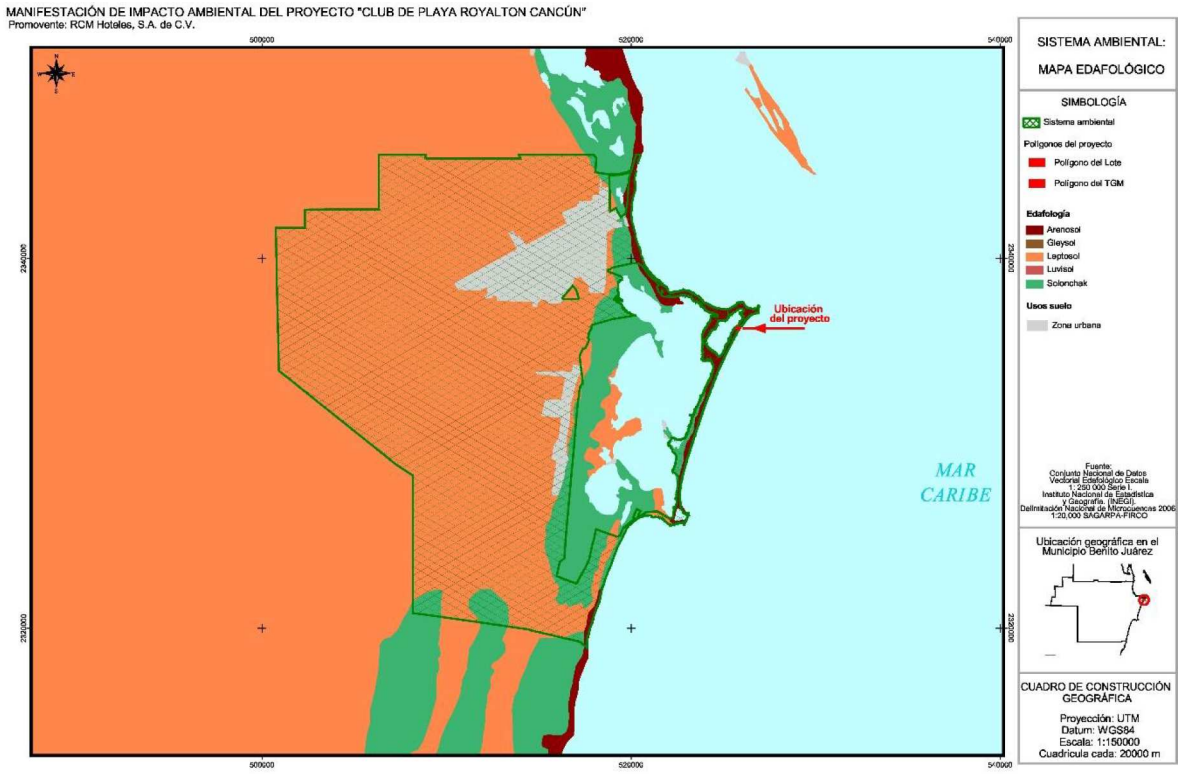


- **Edafología**

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), la unidad de suelo presente en la mayor parte del sistema ambiental es el Leptosol, derivado del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. De igual manera podemos encontrar suelo tipo Solonchak, el cual es común en áreas inundables. En el sitio del proyecto se encuentra el suelo denominado Arenosol (símbolo: O), Del latín arena: arena. Literalmente,

suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable (plano de la página 21).

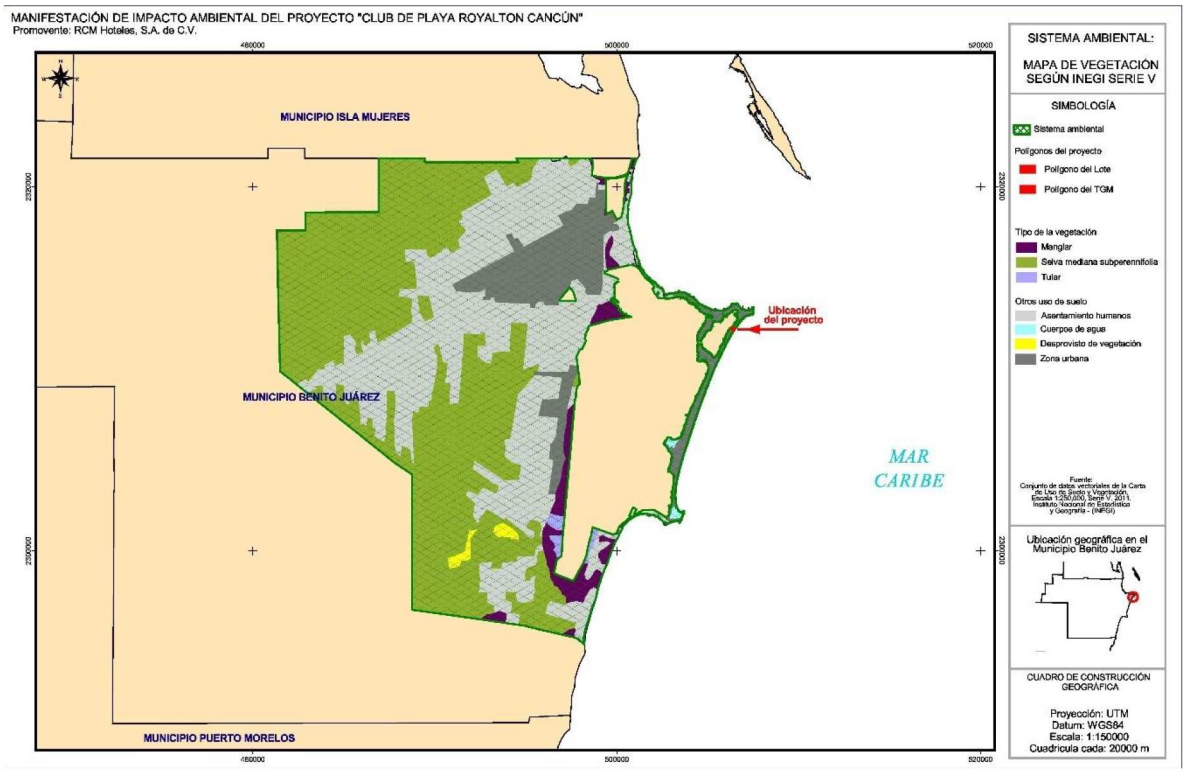
Los aeronosoles se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.



IV.2.2 Medio biótico

- **Vegetación a nivel del sistema ambiental**

De acuerdo con la carta de usos de suelo y vegetación Serie V escala 1:250,000 del INEGI, en el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de cobertura de suelo:



En el caso de los tipos de vegetación, se tiene que 16,458.5 hectáreas presentan una vegetación de selva mediana subperennifolia, que representa el 47.0 % del sistema ambiental delimitado. La vegetación de manglar ocupa una superficie de 1,204.0 hectáreas del sistema ambiental delimitado, correspondientes al 3.4% de su superficie y el tular ocupa 166.4 hectáreas, correspondiente al 0.47% de esta superficie.

En cuanto a otros usos de suelo se indican dos tipos de áreas que se relacionan con el centro de población, denominados zona urbana y asentamientos humanos, los cuales en conjunto ocupan una superficie de 16,876.3 hectáreas, equivalente al 48.2% de la superficie del sistema ambiental. Así mismo se indican otros usos como cuerpo de agua, con superficie de 124.1 ha (0.4%) y áreas sin vegetación en 186.2 ha (0.5%).

La vegetación de selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre

el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Por su parte el manglar es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de

muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

El tular está conformado por comunidades de plantas acuáticas, cuya fisonomía esta dada por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien, carentes de órganos foliares. Estos vegetales están arraigados en el fondo poco profundo de cuerpos de agua de corriente lenta y estacionarios, tanto dulce como salobre. Forman masas densas que cubren a veces importantes superficies de áreas pantanosas y lacustres y se encuentran también en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos, en lugares de clima caliente, y otros climas, ascendiendo hasta 2,750 m de altitud.

Los tulares son cosmopolitas en su distribución y muchas de sus especies, o al menos géneros, tienen áreas igualmente amplias. En México las asociaciones más frecuentes son las dominadas por *Typha spp., Scirpus spp., y Cyperus spp.* Las de *Phragmites communis* y de *Cladium jamaicense* están restringidas mayormente a áreas cercanas a litorales o de clima cálido en general. Con frecuencia son comunidades puras o casi puras.

Desde el punto de vista económico los tulares son de interés, ya que las plantas de *Typha* y *Scirpus* se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos. En muchos sitios se conservan también por construir el albergue de aves acuáticas de interés cinegético.

En conclusión, se tiene que en el sistema ambiental existen los siguientes tipos de uso de suelo y vegetación:

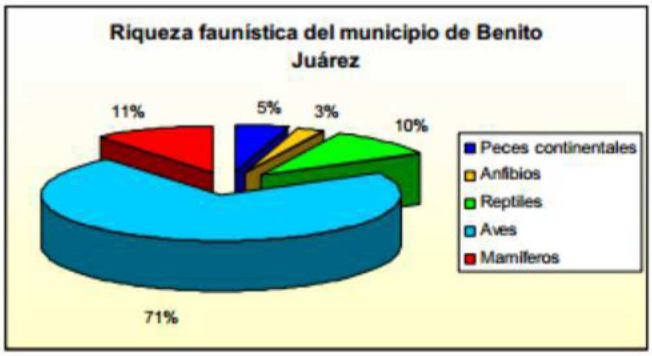
Uso de suelo o Vegetación	Superficie (Ha)
Asentamientos humanos	12,957.4
Cuerpo de agua	124.1
Desprovisto de vegetación	186.2
Manglar	1,204.0
Selva mediana subperennifolia	16,458.5
Tular	166.4
Zona urbana	3,918.9
Total general	**35,015.5**

- **Fauna a nivel del sistema ambiental**

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados a nivel municipal.

De acuerdo con los resultados, la riqueza faunística del municipio se estima en 566 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con el 71% del total de las especies. Asimismo, es sobresaliente que 123 especies (21%) se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo, trece de las cuales son consideradas endémicas para la Península de Yucatán, tal como se presente en la siguiente tabla y gráfica[2].

FAUNA							
	REGISTROS						
GRUPO	ESPECIES	FAMILIAS	NOM-059	P	A	Pr	ENDÉMICOS
Peces continentales	26	15	2	1	1	0	2
Anfibios	15	7	3	0	0	3	1
Reptiles	57	19	27	4	9	14	1
Aves	406	65	78	11	19	48	6
Mamíferos	62	26	13	7	6	0	3
TOTALES	**566**	**132**	**124**	**23**	**35**	**65**	**13**



[2] Servicios Ambientales y Jurídicos, S. C. 2011. Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo. Etapa de Caracterización. H. Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, México.

- **Vegetación a nivel del predio**

El predio del proyecto actualmente carece de vegetación. Esto se debe a que desde los años 80 albergó un desarrollo hotelero, el cual sufrió extensos daños a consecuencia del paso del huracán Wilma, motivo por el cual tuvo que ser demolido. Posteriormente se tramitó y obtuvo una autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de un desarrollo turístico hotelero, el cual actualmente ya ha iniciado obras.

En las siguientes fotografías se muestran las condiciones actuales del terreno en su colindancia con los terrenos ganados al mar, sitio donde se ubicarán las albercas y deck:

Vista de sur a norte del sitio del proyecto.

Vista de norte de a sur de la misma zona.

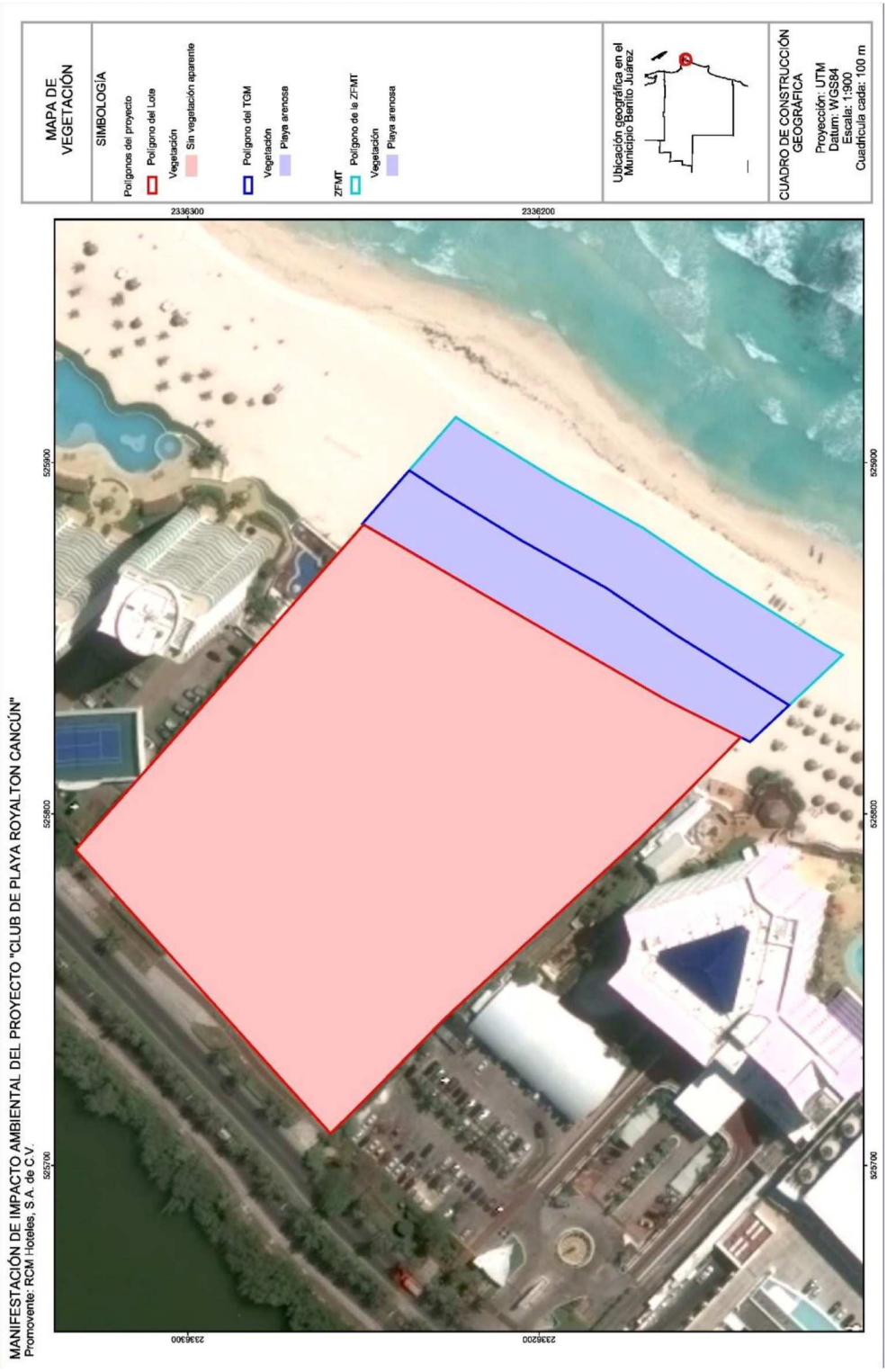
En la superficie de terrenos ganados al mar y zona federal marítimo terrestre, la mayor parte de la superficie carece de vegetación. Esto debido a que el área es utilizada por comerciantes ambulantes quienes ofrecen servicios al turismo, como son masajes y deportes acuáticos. Pueden verse únicamente algunos retoños muy dispersos de algunas plantas de porte herbáceo, cuyos manchones no rebasan los 30 cm de diámetro.

En las siguientes imágenes se ofrecen tomas de las condiciones actuales de la vegetación en esta zona, así como de las actividades que se vienen llevando a cabo en el sitio por parte de vendedores ambulantes:

Vistas de sur a norte de los terrenos ganados al mar y ZOFEMAT

Puestos ambulantes de servicios turísticos en las inmediaciones del predio

Con lo anterior, tenemos que la cobertura del suelo en el sitio del proyecto es la siguiente:



El área señalada como "sin vegetación aparente", corresponde al interior del predio, en el cual actualmente se está desarrollando la construcción de obras, motivo por el cual su superficie actualmente se encuentra totalmente desprovista de vegetación. Esta zona será posteriormente reforestada una vez edificadas las obras que se autoricen, sin embargo, por el momento puede decirse que carece de elementos de la vegetación original que algún día lo cubrió.

En lo que respecta al área señalada como "playa arenosa", esta consiste en una superficie de arena suelta con algunos rebrotes de plantas herbáceas de pequeño tamaño. Estas plantas no se encuentran de manera continua, observándose manchones dispersos a todo lo ancho de los terrenos ganados al mar. Carece por completo de elementos arbustivos o arbóreos.

Todos los pequeños individuos dispersos que se observan en el sitio pertenecen a la misma especie, *Sesuvium portulacastrum*, la cual se conoce de manera común como verdolaga de playa. Esta es una especie de planta suculenta perteneciente a la familia de las aizoáceas. Crece como una hierba perenne que alcanza hasta 30 centímetros de altura, con tallos gruesos y suaves de hasta 1 metro de largo. Tiene las hojas carnosas y suaves, de color verde brillante y son lineales o lanceoladas, de 10 a 70 milímetros de largo y 2.15 milímetros de ancho. Las flores son de color rosa o púrpura.

Es importante tomar en cuenta que esta vegetación se mantendrá en su sitio dado que las obras que se van a desarrollar en los terrenos ganados al mar se desplantarán de manera piloteada. La altura de los pilotes sobre el terreno es de 50 centímetros como mínimo, por lo que al tratarse de vegetación rastrera podrá continuar creciendo en el sitio aun con el proyecto construido.

- **Fauna a nivel del predio**

Como ya ha sido señalado en repetidas ocasiones en el documento, las condiciones del terreno ya no son las de un ecosistema funcional. Por una parte se ha perdido completamente la cobertura vegetal original producto de usos previos. Además, el sitio se encuentra completamente fragmentado. Al sur y norte existen desarrollos turísticos, mientras que al oeste se tiene la vialidad principal, el Boulevard Kukulcán.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana gris, *Ctenosaura similis*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo.

El predio del proyecto no es la excepción en este sentido. En las colindancia con los lotes vecinos, existe un desnivel a modo de pared, conformado por roca y material calizo llamado "sascab". En esta área es común observar la presencia de iguanas tomando el sol, o excavando para hacer madrigueras donde resguardarse. En las siguientes imágenes puede observarse ejemplos de esto:

Iguana rayada en las inmediaciones del terreno

Otro de tipo de fauna que hace uso de la zona son las tortugas marinas, las cuales se encuentran en categoría de especie en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. La barra arenosa existente entre Punta Cancún y Punta Nizuc funciona como sitio de anidación para las 4 especies de quelonios (*Chelonia mydas, Caretta caretta, Eretmochelys imbricata, Dermochelys coriacea)* que anualmente, entre los meses de mayo y octubre, pueden ser observados subiendo a desovar al área de playa. La distancia que recorren tierra adentro antes de iniciar la excavación del nido es variable, sin embargo se ha observado que la mayoría utiliza la franja de zona federal marítimo terrestre, y solamente algunos individuos se adentran aún más para la anidación.

Dado que la zona de playas es utilizada por un gran número de personas diariamente, mantener los nidos *in situ* no es una opción viable. Por este motivo, la Dirección de Ecología Municipal cuenta con un programa de manejo mediante el cual reubica los nidos hacia corrales

protegidos, donde continúan la incubación y posteriormente las pequeñas tortugas que eclosionan son liberadas al mar.

El frente de playa del proyecto presenta este tipo de anidación de tortugas marinas. Durante los recorridos pudo observarse rastros de las excavaciones que realizan en la playa para depositar los huevos, como puede apreciarse en las siguientes imágenes:

La excavación que se observa en la arena corresponde a un nido reubicado de tortuga. Tomando como referencia el puesto de masajes, puede observarse que este nido se ubica dentro de la zona federal marítimo terrestre, donde el proyecto no contempla realizar ningún tipo de desarrollo.

De igual forma se presenta una imagen en la que se aprecia uno de los corrales instalado por la Dirección de Ecología Municipal, en el lote vecino al predio:

Finalmente, en áreas circundantes al predio es posible observar algunas especies de aves como zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), cenzontle (*Mimus gilvus*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), entre otras.

Estas especies no fueron observadas dentro de los límites del predio, posiblemente por la presencia de trabajadores y maquinaria en el área. Sin embargo se espera que una vez concluida la obra y ya que se haya llevado a cabo el ajardinamiento de las áreas verdes, nuevamente utilicen el predio como sitio de descanso y/o alimentación.

- NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies de flora y fauna observadas en el predio y su zona de playa colindante o que potencialmente pueden hacer uso de esta área, 5 especies se encuentran enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana como especies en alguna categoría de riesgo. EN la siguiente tabla se señala cuales son:

Especie	Nombre común	Estatus
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Amenazada
Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro de extinción
Caretta caretta	Tortuga caguama	Peligro de extinción
Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	Peligro de extinción
Dermochelys coriacea	Tortuga laúd	Peligro de extinción

IV.3 Medio socioeconómico

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Cancún (y Alfredo V. Bonfil como parte de su área conurbada), este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento**

Cancún es la localidad que concentra mayor cantidad de población, seguida de Alfredo V. Bonfil, como se muestra en la siguiente tabla, tomada de la caracterización realizada para la modificación del POEL BJ:

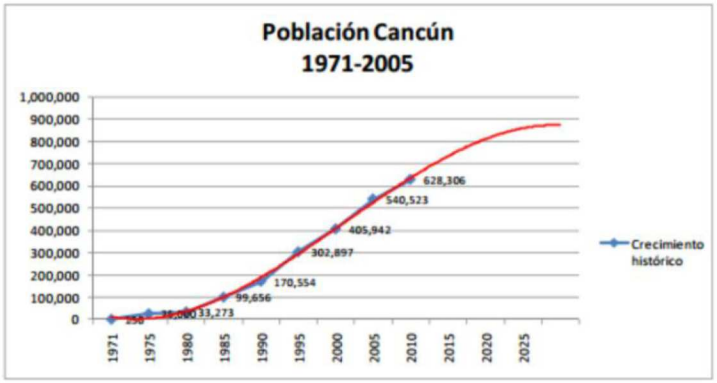
Tabla 35.- - Evolución de la Población y Tasas de Crecimiento del Municipio Benito Juarez

Año	Población						TMCA c/10 años			TMCA c/5 años			
	1980	1990	1995	2000	2005	2010	80-90	90-00	00-10	90-95	95-00	00-05	05-10
Benito Juárez	**37,190**	**176,765**	**311,696**	**419,815**	**572,973**	**661,176**	**16.9**	**9.0**	**4.6**	**12.0**	**6.1**	**6.4**	**2.9**
Cancún	33,273	167,730	297,183	397,191	526,701	628,306	17.6	9.0	4.7	12.1	6.0	5.8	3.6
Alfredo V. Bonfil	848	2,696	5,418	8,148	13,822	14,900	12.3	11.7	6.2	15.0	8.5	11.1	1.5
Leona Vicario	1,377	2,432	3,503	4,599	5,358	6,517	5.9	6.6	3.5	7.6	5.6	3.1	4.0
Puerto Morelos y Joaquín Zetina Gasca	672	1,380	2,208	3,438	7,726	9,188	7.5	9.6	10.3	9.9	9.3	17.6	3.5
Resto del Municipio		2,527	3,384	6,439	19,366	2,265		9.8	NA*	6.0	13.7	24.6	NA*

Fuente: En base a Censos Generales y Conteos de población y Vivienda, INEGI

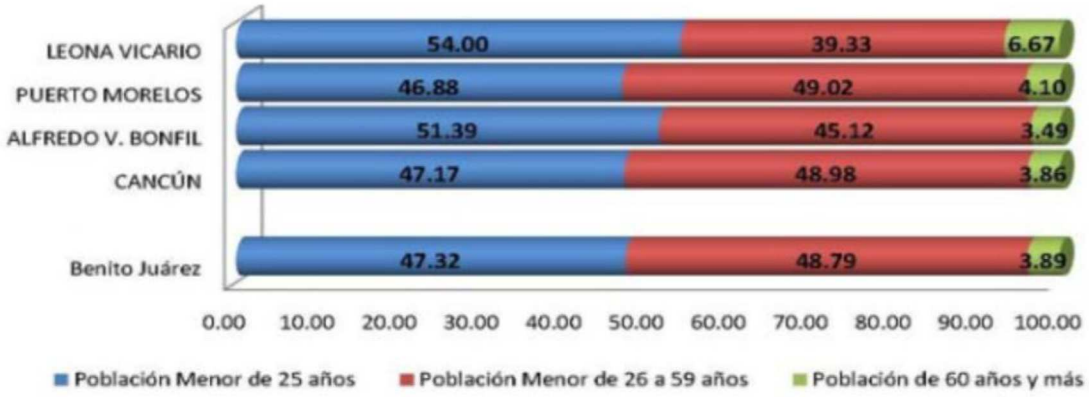
Lo anterior se confirma al analizar la distribución de la población de acuerdo al tamaño de la localidad (en número de viviendas), ya que sólo la ciudad de Cancún alberga 628,306 habitantes, lo que representa que el 95.03% del total de la población en el municipio vive en esta ciudad. Seguido en orden de importancia encontramos a Alfredo V. Bonfil con 14,900 habitantes que representa el 2.25% de la superficie total.

Del análisis de las tendencias del crecimiento poblacional de la ciudad de Cancún entre 1971 y 2005, se obtuvo el siguiente gráfico que expresa la proyección del crecimiento en un lapso de 20 años, mostrando que la tasa de crecimiento ha comenzado a disminuir, aunque todavía faltarían unos 15 años más para comenzar a entras a una fase de estabilización.



- **Demografía**

En la siguiente gráfica se describe la estructura de la población en las localidades de Cancún y Alfredo V. Bonfil.



La estructura de la población, mostrada en relación a grupos de edad menores a 25 años (como dependientes económicos), de 26 a 59 años (como grupo de población económicamente activa) y mayores a 60 años (como gente de la 3ª edad) muestran que en la población de Bonfil existe una mayor proporción de dependientes económicos (menores a 25 años) propiciada por procesos migratorios de la Población Económicamente Activa buscando oportunidades de trabajo en Cancún o Puerto Morelos. Además de que la tasa de natalidad y de adultos mayores a 60 años, también es mayor en esa localidad.

En la siguiente tabla se presentan los datos demográficos específicos para la localidad de Bonfil (tomado de (http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=230050002).

Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	6,997	6,825	13,822	7,639	7,261	14,900
Viviendas particulares habitadas	3,421			3,720		
Grado de marginación de la localidad *(Ver indicadores)*	Bajo			Medio		
Grado de rezago social localidad *(Ver indicadores)*	2 bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda *(Ver indicadores)*						

- **Marginación**

De acuerdo con un análisis de la marginación urbana, las localidades en estudio presentan los siguientes valores:

Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la Localidad 2010	Ámbito
Alfredo V. Bonfil	14,900	Medio	Urbano
Cancún	628,306	Bajo	Urbano

- **Vivienda**

En la ciudad de Cancún se estiman 186,121 viviendas, con un promedio de 152 m^2 por lote y 82 m^2 de construcción; mientras que las viviendas en vecindad representan el 8% del total. En la localidad de Bonfil se encuentran 3421 viviendas, de las cuales el 2.11% disponen de una computadora.

IV.4 Paisaje

- **Caracterización del paisaje**

El paisaje se define como la "Extensión de terreno que se ve desde un sitio". En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona conocida como Zona Hotelera de Cancún, en particular la zona entre Punta Cancún y Punta Nizuc.

Extensión. Siendo que la zona hotelera de Cancún se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión de la misma, la superficie que ésta ocupa, es decir de 675 hectáreas.

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

- **Análisis de la visibilidad del paisaje**

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

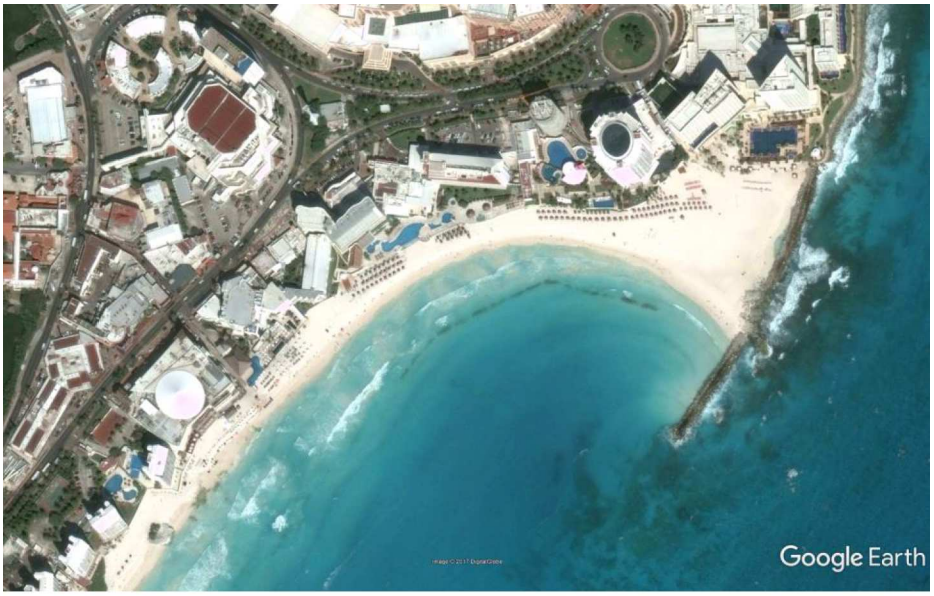
Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

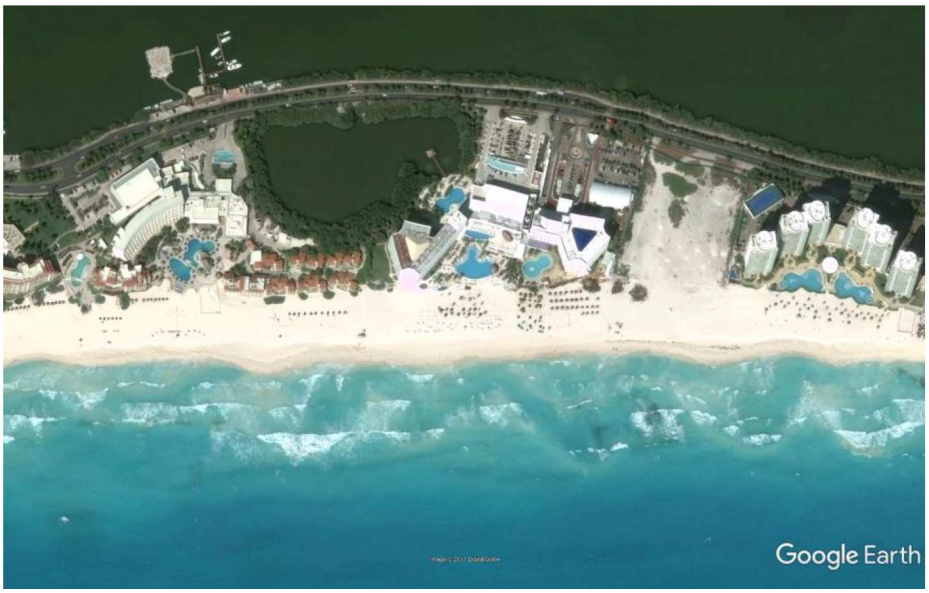
Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) áreas inundables; 2) vegetación natural; y 3) elementos antrópicos. A continuación se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas

Unidad de paisaje zona de playa

Corresponde al litoral de la zona hotelera, caracterizada por una zona arenosa de amplitud variable en la cual se realizan actividades recreativas. Por lo general esta zona carece de vegetación, pudiendo observarse instalaciones comerciales de bajo impacto en su superficie para brindar servicio a los visitantes, como se observa en las siguientes imágenes:



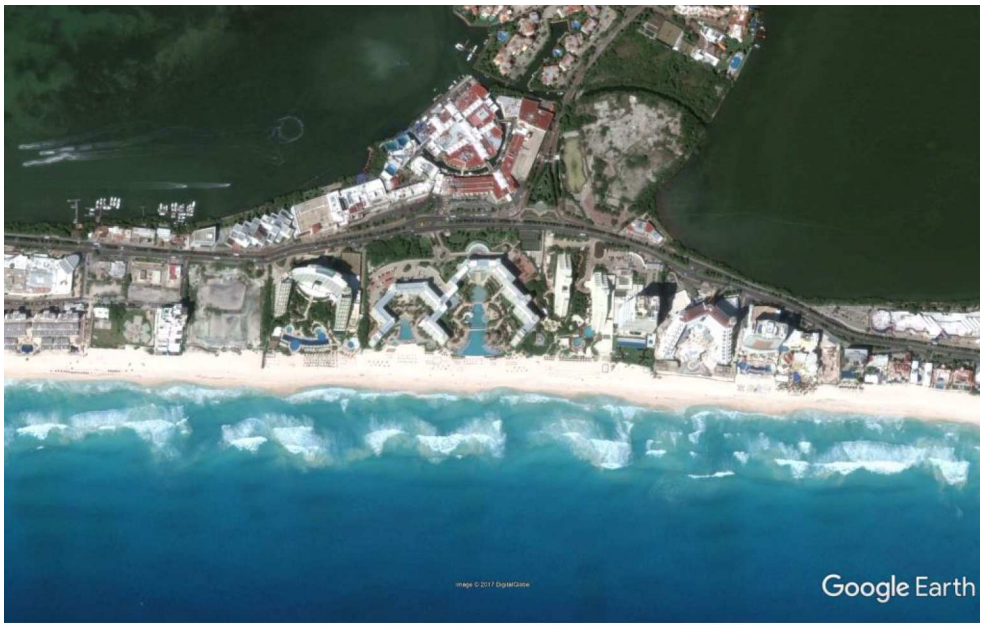


Unidad de paisaje vegetación natural

Corresponde a las áreas de la zona hotelera que aún mantienen vegetación en buen estado de conservación, principalmente del tipo matorral costero o manglar. En estas mismas áreas pueden encontrarse pequeños cuerpos de agua, los cuales se encuentran conectados a la Laguna Nichupté.

Unidad de paisaje infraestructura turística

Esta unidad conforma la mayor parte de la cuenca visual y esta conformada por todas las edificaciones, caminos, áreas deportivas, e infraestructura que han sido construidas a lo largo del tiempo para brindar servicios a los visitantes.



- **Análisis de la calidad visual del paisaje**

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	**1**

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, al igual que la mayor parte del sistema ambiental.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	**3**	1

El valor asignado en este criterio es de 3, dado que los tipos de vegetación presentes se reducen a relictos de vegetación de humedal y de duna costera.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 5, dada la influencia que tiene en la unidad de paisaje zona de playa. Son precisamente las aguas cristalinas en tono turquesa, que contrastan con la blancura de las arenas, lo que atrae a millones de turistas al lugar y han hecho de este sitio un desarrollo turístico reconocido a nivel mundial.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1

Como se mencionó anteriormente, el contraste de tonos en la unidad de paisaje zona de playa, es un elemento de los más característicos de esta cuenca.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente a una zona urbana. Esto abona muy poco, dado que puede verse tráfico, aglomeración de construcciones y puntos donde existe acumulación de basura.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	**3**	1

El paisaje en esta zona, si bien es espectacular, no es único en la zona. Muchos sitios en la costa del Caribe Mexicano muestran características similares a las de esta cuenca visual, como la Riviera Maya o Cozumel.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	3	**1**

Una de las características de la zona hotelera es el grado de modificación que presenta, al punto en el que prácticamente no existen áreas donde no se advierta la influencia humana. Esto se debe a que el área ha estado en uso desde los años 70, y el crecimiento se ha dado de manera vertiginosa.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	5
Variabilidad cromática	5

Fondo escénico	1
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	1
Total	**19**

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que si bien posee variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada y no son excepcionales. Esto es debido a la intensa intervención humana que existe en la zona, y dada la reducida superficie con vegetación.

IV.5 Diagnóstico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior del centro de población delimitado. En la zona costera se continua con la construcción de nuevos desarrollos turísticos, que suman más cuartos a la oferta existente. Este aspecto no es necesariamente negativo, ejemplo de esto es que se mantienen procesos como la anidación de tortugas, lo que indica que aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas, lo cual este proyecto se dispone a conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1 Identificación de impactos ambientales

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

MATRIZ DE CRIBADO
MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".

				ACTIVIDADES			
				Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Relleno, nivelación y compactación	Generación y manejo de residuos
SUBSISTEMA	**APARTADOS**	**FACTORES**	**SUBFACTORES**				
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire			**X**	
		Hidrología subterránea	Superficie permeable			**X**	
			Calidad del agua				**X**
		Edafología	Calidad del suelo			**X**	**X**
			Volumen removido			**X**	
			Relieve			**X**	
	Biótico	Fauna	Calidad del hábitat			**X**	**X**
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual			**X**	**X**
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	**X**			
			Trabajadores	**X**			
	Economía	Derrama económica	Compra-venta		**X**		
			Arrendamiento		**X**		

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 15 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de preparación del sitio. De dichos subsectores, la calidad del hábitat para la fauna, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ DE CRIBADO
MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".

				ACTIVIDADES							
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES	Contratación de personal	Compra y renta de materiales y equipo	Excavaciones y perforaciones	Cimentación	Construcción de obras de concreto	Construcción de obras de material de la región	Instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas	Generación de residuos
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire			X	X	X			
		Hidrología subterránea	Cantidad				X	X			
			Calidad del agua								X
		Edafología	Calidad			X	X			X	X
	Biótico	Fauna	Calidad del hábitat			X	X	X	X		
		Flora	Diversidad								
			Micropoblaciones								
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual			X	X	X	X	X	
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	X							
	Economía	Derrama económica	Compra-venta		X						
			Arrendamiento		X						

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 22 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de

construcción. De dichos subsectores, la calidad del suelo, el hábitat de la fauna y el paisaje, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

ETAPA DE OPERACIÓN

MATRIZ DE CRIBADO
MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".

				ACTIVIDADES					
				Contratación de personal	Contratación de proveedores	Compra de insumos y equipo operativo	Reforestación y jardinería	Colocación de mobiliario de playa	Generación de residuos
SUBSISTEMA	**APARTADOS**	**FACTORES**	**SUBFACTORES**						
	Abiótico	Hidrología subterránea	Calidad del agua						X
		Edafología	Calidad del suelo						X
	Biótico	Fauna	Calidad del hábitat				X		
			Micropoblaciones				X		
			Especies en la NOM-059					X	
		Flora	Micropoblaciones				X		
			Diversidad				X		
			Especies en la NOM-059				X		
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual				X		
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Demografía estática	Empleos	X	X				
			Nivel económico	X	X	X			
	Economía	Derrama económica	Compras/Ventas			X			

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 15 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación. De los componentes del medio la fauna, flora y el sector social serán los elementos

que tendrán mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia (VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	**CRITERIO**	**ATRIBUTOS**
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 29 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -).- Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo ***positivo*** (+) o ***negativo*** (-), respectivamente. Con el impacto positivo los factores del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In).- Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

1. Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
2. Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

3. Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).- La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, es la que se indica a continuación:

1. Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
2. Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
3. Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

Momento (Mo).- Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

1. Fugaz: si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.

2. Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.

3. Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	**RANGO**	**VALOR**
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	**RANGO**	**VALOR**
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambiéntales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa-efecto, descritas anteriormente.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

1) **Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio, es del orden de15 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 4 meses, e inferior a los empleos que se espera generar en las etapas subsecuentes **(In=1)**.

El personal que será contratado, será aquel que radique en la localidad de Cancún, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex=2)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto **(Ce=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo **(Mo=1)**.

Al finalizar las actividades de preparación del sitio, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas obras y actividades proyectadas en esta etapa, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal **(Pe=2)**. Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso pero no continuará en las etapas subsecuentes **(Pr: Periódico=**

2). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 14}$$

2) **Impacto identificado: DERRAMA ECONÓMICA**

Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y quipo
Apartado que se verá influenciado: Económico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Derrama económica (Compra-venta y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de trazado y nivelación del terreno donde se construirán las albercas, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de $400,000.00 (son cuatrocientos mil pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica **(positivo +)** que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de $400,000.00 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica, aunque es baja en comparación con la inversión de las otras etapas **(In=1)**.

La localidad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran dentro de los límites del sistema ambiental **(Ex: parcial=2)**. Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial **(Ce:**

directo=2). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados **(Mo: corto plazo=1)**. La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continua a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes **(Pe: temporal=2).** Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes **(Pr: periódico=2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

VIM = + 14

3) **Impacto identificado: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS**

Actividad que lo genera: Relleno, nivelación y compactación
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Atmósfera (calidad del aire).

Descripción del impacto: Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio, se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que la superficie total de obra civil que requerirá movimientos de tierra ocupará una pequeña proporción (3.6%) del predio del sitio del proyecto, y que se realizará en forma gradual y sólo durante la jornada de trabajo. De extensión **(Ex) parcial (2)**, considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento. Causa-

efecto **(Ce) directo (2)**, pues el relleno, nivelación y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, las actividades de preparación del sitio, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) fugaz (1)**, pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, las actividades de preparación del sitio, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**, las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos en el follaje de la vegetación circundante, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2$$

$$\mathbf{VIM = - 16}$$

4) **Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN**

Actividad que lo genera: Relleno, nivelación y compactación
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (superficie permeable)

Descripción del impacto: Derivado de la compactación del terreno, necesaria para el posterior desplante de las obras permanentes como es el caso de la alberca, se tendrá una pérdida en la

capacidad de infiltración del terreno y en consecuencia una disminución en la captación de agua, afectando la hidrología subterránea.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que una disminución de la captación de agua puede alterar el balance hídrico en el sistema ambiental. Intensidad **(In) baja (1)** dado que la superficie del predio que verá reducida su capacidad permeable es menor al 50% (3.6%). La extensión **(Ex) puntual (1)** dado que solamente se verá reducida la permeabilidad en la superficie que ocupen las albercas; además que será de tipo **directo (Ce=1)** siendo que la pérdida de capacidad de infiltración ocurre inmediatamente que se ha compactado la superficie. Es un impacto ambiental de **corto plazo (Mo=1)** ya que se genera de manera inmediata a que haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, la compactación del terreno. Su persistencia y periodicidad en el ambiente será **permanente (Pe=3)** y **continua (Pr= 3),** respectivamente, ya que la superficie que se compacte será ocupada por obras civiles (albercas) que se mantendrán a lo largo de la vida útil del proyecto. Así mismo es un impacto **reversible** dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales **((Rv=1)** y en consecuencia resulta también **recuperable (Rc=1)**.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 1 + 1 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$\mathbf{VIM = - 15}$$

5) **Impacto identificado: MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO**

Actividad que lo genera: Relleno, nivelación y compactación
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad, volumen, relieve).

Descripción del impacto: Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio, cuando se realicen las actividades de relleno y nivelación que originarán la modificación del relieve natural del suelo.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, el impacto ocasiona la pérdida del recurso y su modificación a un estado no natural. Intensidad **(In) baja (1)**, pues la pérdida y modificación del suelo ocurrirá en solo 3.6% de la superficie del predio que corresponde a la propuesta para el desplante de las albercas. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, ya que la modificación de las condiciones del suelo ocurrirá durante el relleno y nivelación, por lo que se relaciona en forma directa con esta atapa del proyecto. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, considerando que estas acciones se realizan durante los primeros meses de duración que se proyectó para esta etapa.

Persistencia **(Pe) permanente (3)**, ya que la pérdida del suelo por remoción de su sitio natural, y la modificación de su relieve natural, permanecerá durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) continua (3)**, pues el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, el relieve no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) recuperable (1)**, pues la topoforma irá recuperando su aspecto original al paso del tiempo y una vez que las actividades impactantes hayan cesado.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 3 + 3 + 2 + 1$$

$$\mathbf{VIM = - 17}$$

6) **Impacto identificado: PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT**

Actividad que lo genera: relleno, nivelación y compactación, así como por la generación de residuos
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Fauna (calidad del hábitat)

Descripción del impacto: Derivado de los trabajos de relleno, nivelación y compactación principalmente, así como por los residuos que generen los trabajadores, se generará perturbación en el hábitat de la fauna silvestre, principalmente por la presencia humana, la operación de equipo y maquinaria y la presencia de residuos.

Evaluación del impacto: Los trabajos a realizar producirán un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat en sentido **negativo (-)**. Las actividades de preparación del sitio tendrán un tiempo de duración estimado en 4 meses, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades implicadas, no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio **(In: baja=1)**, pues no se extenderán a las etapas subsecuentes. Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, sin embargo, el efecto del impacto puede extenderse más allá de sus límites, por lo que se prevé que el efecto del impacto alcanzará una superficie mayor al área de desplante, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental regional **(Ex: parcial=2)**. Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio **(Ce: directo=2)**.

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo **(Mo: corto plazo=1)**. Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 4 meses, por lo que a su término, también cesará el impacto **(Pe: temporal=2)**. La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, no se limita sólo a esta etapa y se generará conforme se avancen en las áreas de aprovechamiento proyectadas **(Pr: periódico=2)**. Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer ya que dará inicio la etapa constructiva y posteriormente la operativa, que en consecuencia, seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio **(Rv: irreversible=2)**, y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto **(Rc: mitigable=2)**.

Valor de importancia del impacto:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2

VIM = - 18

7) Impacto identificado: **REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**

Actividad que lo genera: Relleno, nivelación, compactación y generación de residuos
Apartado que se verá influenciado: Perceptual
Factor y subfactor del medio que será impactado: Paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio, y principalmente durante el relleno, compactación y nivelación, así como por la generación de residuos, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad **(In) baja (1)**, pues los trabajos se llevarán a cabo en menos del 50% de la superficie de aprovechamiento. Extensión **(Ex) parcial (2)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, pero sin rebasar el sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 4 meses. Persistencia **(Pe) temporal (2)**, considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto, se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad

(Rv) reversible (1); al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje dejará de ser predominantemente natural, considerando que se agregarán elementos de perturbación, aunque se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno turístico en el que se inserta. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**; se crearán áreas verdes ajardinadas que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\mathbf{VIM = - 18}$$

8) **Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Actividad que lo genera: Generación y manejo de residuos
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad).

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos y peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido

al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\mathbf{VIM = - 17}$$

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

9) **Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la construcción del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa constructiva, es del orden de 25 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que su impacto es menor en comparación con el número de empleos por procesos constructivos **(In=1)**, dentro del sistema ambiental.

El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Cancún, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex=2)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto **(Ce=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la construcción de las obras; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo **(Mo=1)**.

Al finalizar las actividades de construcción, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas obras y actividades proyectadas, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal **(Pe=2)**. Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en la etapa subsecuente **(Pr: Periódico= 2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 14}$$

10) Impacto identificado: **DERRAMA ECONÓMICA**

Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y quipo
Apartado que se verá influenciado: Económico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Derrama económica (Compra-venta y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos constructivos de las obras, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de $1,200,000.00 (son un millón doscientos mil pesos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica **(positivo +)** que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, etc., es de $1,200,000.00 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión media para la zona turística en la que se ubica, e incluso con otros proyectos similares de la zona **(In=2)**.

La localidad de Cancún, cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran dentro de los límites del sistema ambiental **(Ex: parcial=2)**. Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa constructiva **(Ce: directo=2)**. La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados **(Mo: corto plazo=1)**. La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en la etapa subsecuente **(Pe: temporal=2).** Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes **(Pr: periódico=2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 17}$$

11) Impacto identificado: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS

Actividad que lo genera: Excavaciones y perforaciones, cimentación, construcción de obras de concreto
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Atmósfera (calidad del aire).

Descripción del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que las obras que requieren de cimentación y construidas de concreto ocuparán 3.6% de la superficie total del sitio del proyecto. De extensión **(Ex) parcial (2)**, considerando que se efecto del viento las partículas pueden dispersarse más allá del área de trabajo. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, pues la excavaciones, cimentación y construcción de las albercas, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de construcción. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, las actividades de construcción ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) fugaz (1)**, pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, las actividades de construcción se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**, las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, pues se aplicarán acciones específicas

encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2$$

$$\mathbf{VIM = - 16}$$

12) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE PERMEABLE

Actividad que lo genera: Cimentaciones y construcción de obras de concreto
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (cantidad)

Descripción del impacto: De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de obras de concreto, como son las albercas, lo que ocasionará una reducción en la superficie permeable del sitio del proyecto.

Evaluación del impacto: De carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la pérdida de las propiedades naturales del recurso. De intensidad **(In) baja (1)**, ya que la reducción de la superficie permeable del suelo ocurrirá en el sólo 3.6% del lote 13C. Extensión **(Ex) puntual (1)**, el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, la pérdida de la permeabilidad está directamente relacionado con la construcción de los cimientos y albercas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo en su etapa constructiva. Momento **(Mo) largo plazo (3)**, considerando que la pérdida de la permeabilidad ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos de las plataformas, que será en un período de 20 meses, por lo tanto, el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades. De persistencia **(Pe) permanente (3)** y periodicidad **(Pr) continua (3)**, pues la pérdida de la permeabilidad será permanente durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, ya que la permeabilidad no podrá recobrarse por medios naturales, considerando que para ello se requiere la intervención del

hombre a través de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, se conservarán 8,618.29 m^2 equivalentes al 53.26% del predio como área permeable.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

VIM= -20

13) Impacto identificado: **SELLADO DEL SUELO**

Actividad que lo genera: Cimentaciones y desplante de obras
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad)

Descripción del impacto: De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de albercas, lo que ocasionará la pérdida de la calidad natural del suelo por sellado.

Evaluación del impacto: De carácter **(+/-) negativo (-)** pues ocasiona la pérdida del recurso. De intensidad **(In) baja (1)**, ya que se producirá el sellado del suelo en el 3.6% del lote 13C. Extensión **(Ex) puntual (1)** considerando que el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, el sellado del suelo está directamente relacionado con la construcción de las obras mencionadas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo. Momento **(Mo) largo plazo (3)**, el sellado del suelo en su totalidad, ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos, por lo tanto el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades en un plazo estimado de 20 meses. Persistencia **(Pe) permanente (3)** y Periodicidad **(Pr) continua (3)**, pues el sellado del suelo se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que el suelo no podrá recobrar sus condiciones naturales por medios propios, ya que para ello se requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas

de restauración. Recuperabilidad **(Rc) irrecuperable (3)**, dado que al desaparecer la acción que lo ocasiona no se retorna de manera natural al estado incial.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3$$

$$\mathbf{VIM = - 21}$$

14) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Actividad que lo genera: Instalaciones sanitarias, hidraúlicas y eléctricas, generación de residuos
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad).

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, así como un diseño e instalación incorrecta de las instalaciones sanitarias, podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos y peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo)**

mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\mathbf{VIM = - 17}$$

15) Impacto identificado: **PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT**

Actividad que lo genera: Procesos constructivos en general
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Fauna (calidad del hábitat)

Descripción del impacto: Derivado de los trabajos constructivos, se generará perturbación en el hábitat de la fauna silvestre, principalmente por la presencia humana y la operación de equipo y maquinaria.

Evaluación del impacto: Los distintos trabajos proyectados en esta etapa del proyecto, al ser actividades de tipo antrópicas, producirán un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat entes en sentido **negativo (-)**. Las actividades constructivas tendrán un tiempo de duración estimado en 20 meses, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades

implicadas, podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio, aunque se irá reduciendo paulatinamente conforme se vayan finalizando los trabajos **(In: media=2)**, pues no se extenderán a las etapas subsecuentes.

Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, sin embargo, el efecto del impacto puede extenderse más allá de sus límites, por lo que se prevé que el efecto del impacto alcanzará una superficie mayor al área de desplante, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental **(Ex: parcial=2)**. Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la construcción del proyecto **(Ce: directo=2)**.

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos constructivos, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo **(Mo: corto plazo=1)**. Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 20 meses, por lo que a su término, también cesará el impacto **(Pe: temporal=2)**. La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita sólo a esta etapa y se generará conforme se avancen las labores proyectadas **(Pr: periódico=2)**. Al cesar la construcción en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer, ya que dará inicio la etapa operativa, que en consecuencia, seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio **(Rv: irreversible=2)**, y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto **(Rc: mitigable=2)**.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$\mathbf{VIM = - 21}$$

16) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Actividad que lo genera: Procesos constructivos en general
Apartado que se verá influenciado: Perceptual
Factor y subfactor del medio que será impactado: Paisaje (calidad).

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de construcción, así como por la presencia de trabajadores, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad **(In) baja (1)**, pues las obras se llevarán a cabo en una pequeña porción del lote 13C (3.6%) y de los terrenos ganados al mar colindantes. Extensión **(Ex) parcial (2)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se extenderá hasta los límites del área de influencia del proyecto o cuenca visual, pero sin rebasar los límites del SAR. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores y las edificaciones, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento **(Mo) largo plazo (3)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la construcción, pero su magnitud total se manifestará al término de dicha actividad, es decir, hasta los 20 meses de iniciada esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) permanente (3)**, considerando que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje derivado de las edificaciones y obras exteriores, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Periodicidad **(Pr) continuo (3)**, ya que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje derivados de agregarse elementos de perturbación como las obras del proyecto, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**; al cesar esta etapa del proyecto, se agregará al paisaje elementos permanentes de perturbación, por lo que sus condiciones naturales sólo pueden recobrarse mediante medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc)**

mitigable (2); se rearán áreas verdes ajardinadas que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$\mathbf{VIM = - 22}$$

ETAPA DE OPERACIÓN:

17) Impacto identificado: **GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Actividad que lo genera: Contratación de personal y contratación de proveedores
Apartado que se verá influenciado: Sociedad
Factor y subfactor del medio que será impactado: Demografía estática (empleos y nivel económico).

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la operación las instalaciones, se generarán fuentes de empleo permanentes, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos que favorecen a la población local, pues les permitirá contar con una fuente continua de ingresos económicos de buen nivel **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para la operación del proyecto, es del orden de 30 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que actualmente los proyectos en el sistema ambiental generan un mayor número de empleos **(In=1)**.

El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Cancún, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex=2)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la operación del proyecto, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las actividades recreativas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto **(Ce=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados para la operación de las instalaciones; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, es decir, a corto plazo **(Mo=1)**.

Las instalaciones contarán con una vida útil de 50 años, durante los cuales se mantendrá la oferta de empleos, y en ese sentido se considera que el impacto tendrá una persistencia permanente **(Pe=3)**. Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, la cual se estima en 50 años, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso **(Pr: continuo= 3)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 16}$$

18) Impacto identificado: **DERRAMA ECONÓMICA**

Actividad que lo genera: Compra de insumos y equipo operativo
Apartado que se verá influenciado: Economía
Factor y subfactor del medio que será impactado: Derrama económica (Compras/Ventas)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la operación de los hoteles se requiere una inversión inicial estimada de $2,000,000.00 (son dos millones de pesos 00/100 M.N.). Esta inversión sólo considera compras para equipar las instalaciones antes de entrar en operaciones. Así mismo, se estima que habrán ingresos económicos anualmente con las ventas y las entradas de divisas. Finalmente se espera una afluencia turística nacional e internacional considerada

dentro de la demografía dinámica, generando inmigración de personas de diferente nacionalidad e idioma.

Evaluación del impacto:

El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica **(positivo +)** que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión inicial que se tiene estimada para la etapa operativa, así como el pago de permisos y salarios de los empleados, se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica, e incluso comparado con otros proyectos similares de la zona **(In=3)**.

La localidad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran dentro de los límites del sistema ambiental; no obstante, la derrama económica permeará a nivel Municipal, Estatal e incluso Nacional por lo que este impacto es extenso **(Ex=3)**. Sin la inversión inicial del proyecto, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa **(Ce: directo=2)**. La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados **(Mo: corto plazo=1)**. La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto **(Pe: permanente=3)**. Estas actividades operativas ocurrirán durante toda la vida útil del proyecto **(Pr: continuo=3)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = + 24}$$

19) Impacto identificado: RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT Y CALIDAD VISUAL

Actividad que lo genera: Reforestación y jardinería

Apartado que se verá influenciado: Biótico y perceptual
Factor y subfactor del medio que será impactado: Flora (micropoblaciones, diversidad, especies en la NOM-059), Fauna (calidad del hábitat y micropoblaciones), Paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Una vez concluida la etapa constructiva del proyecto se llevará a cabo acciones de reforestación en la superficie de 1,711.43 m^2 que se destinarán como área verde. Esta vegetación será mantenida con acciones de jardinería durante toda la operación del proyecto.

Evaluación del impacto: La reforestación del área empleando especies nativas, algunas de ellas en categoría de riesgo como la palma chit, permitirá recuperar algo de las funciones del hábitat que alguna vez existió en el sitio y brindar un sitio de refugio y alimentación para la fauna que puede tolerar la presencia humana, como son las iguanas rayadas, que también están en categoría de riesgo, además de mejorar el aspecto dentro de la cuenca visual, por tanto el impacto es **positivo (+)**. La operación del proyecto tendrá un tiempo de duración estimado en 50 años, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades de reforestación y ajardinado, podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio, debido a efectos acumulativos **(In: intensidad alta=3)**. Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie proyectada para áreas verdes, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a dicha zona **(Ex: puntual=1)**. Las actividades de reforestación y jardinería forman parte directa de la operación del proyecto **(Ce: directo=2)**. La reforestación y jardinería ocurrirá en forma inmediata cuando concluya la etapa de construcción e inicie la operativa **(Mo: corto plazo=1)**. Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 50 años, por lo que se considera que el impacto se manifestará de manera permanente **(Pe= 3)**. El beneficio en el ambiente se presentará de manera continua mientras que estas acciones se mantengan **(Pr: continuo=3).** sin embargo, se considera un impacto irreversible pues la estabilidad del hábitat requiere que el sitio sea restaurado **(Rv: irreversible=2)**; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto **(Rc: mitigable=2)**. Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales positivos (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(3) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\mathbf{VIM = +20}$$

20) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Actividad que lo genera: Generación de residuos
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad del agua) y Suelo (Calidad del suelo).

Descripción del impacto: Las aguas residuales y residuos sólidos resultantes de la operación del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos y peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que la operación proyectada no será la causante de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos

biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = -\ 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

VIM = - 17

21) **Impacto identificado: AFECTACIÓN A LA ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS**

Actividad que lo genera: Colocación de mobiliario de playa
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Fauna (especies en la NOM-059)

Descripción del impacto: derivado de la operación del hotel, se requiere la instalación de mobiliario de playa en la zona de terrenos ganados al mar, los cuales pueden constituirse en obstáculos para las tortugas marinas en la época de anidación, entorpeciendo este proceso.

Evaluación del impacto: La operación del proyecto requiere la instalación de mobiliario en los terrenos ganados al mar que pudieran obstaculizar el paso de tortugas marinas impidiendo la anidación, por tanto, al ser una actividad que altera el comportamiento de una especie en categoría de riesgo, se considera como **negativo (-)**. El frente de playa del proyecto es de unos 150 metros lineales, mientras que la zona de anidación de tortugas marinas en el sistema ambiental (de Punta Cancún a Punta Nizuc) tiene una longitud de 12,000 metros lineales aproximadamente (12 km). Por tanto, el área afectada es muy pequeña en función del SA

delimitado y apenas llega al 1.25%, por lo que se considera de intensidad baja **(In=1)**. La colocación de mobiliario se llevará a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la zona de ocupación de los terrenos ganados al mar entonces la afectación de la anidación ocurrirá solamente en el sitio sin repercutir en otros puntos del SAR **(Ex: puntual=1)**. Las actividades a realizar causantes de perturbación, forman parte directa de la operación del hotel **(Ce: directo=2)**. La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando entre en operaciones el complejo, puesto que involucran la colocación del mobiliario desde su comienzo **(Mo: corto plazo=1)**. Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 50 años, por lo que se considera que el impacto se manifestará de manera permanente **(Pe= 3)**. La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita al horario diurno que abarca desde las 7 de la mañana, hasta las 7 de la noche, por lo que existe una tiempo en el que las actividades entrarán en reposo **(Pr: periódico=2)**, sin embargo se considera un impacto irreversible pues la estabilidad del hábitat requiere que el sitio sea restaurado **(Rv: irreversible=2)**; sin embargo se pueden aplicar medidas preventivas para evitar el efecto del impacto **(Rc: prevenible=0)**.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 2 + 2 + 0$$

$$\mathbf{VIM = - 15}$$

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambiéntales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambiéntales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos, a fin de determinar su grado de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o irrelevante**, las cuales se describen a continuación.

Impacto significativo o relevante.- Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, y será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquello negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable); De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante:

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3\ (3) + 2\ (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Impacto moderado.- Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o irrelevante, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Asimismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto moderado

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3\ (2) + 2\ (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Impacto bajo o irrelevante.- Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3\ (1) + 2\ (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o irrelevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	**VALOR**
Significativo o relevante	**= ó > 31**
Moderado	**de 20 a 30**
Bajo o nulo	**de 10 a 19**

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales se describe como sigue:

Significativo o relevante.- Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Moderado.- Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o irrelevante.- Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que

representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental y por etapa del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				
No.	**IMPACTO AMBIENTAL**	**ELEMENTO DEL MEDIO**	**VALOR DE IMPORTANCIA**	**CATEGORÍA**
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+16	**Irrelevante**
2	Derrama económica	Socioeconómico	+16	**Irrelevante**
3	Suspensión de partículas	Abiótico	-18	**Irrelevante**
4	Reducción de la capacidad de infiltración	Abiótico	-17	**Irrelevante**
5	Modificación de las condiciones del suelo	Abiótico	-21	**Moderado**
6	Perturbación del hábitat	Biótico	-22	**Moderado**
7	Reducción de la calidad visual del paisaje	Abiótico	-22	**Moderado**
8	Contaminación ambiental	Abiótico	-25	**Moderado**

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
No.	**IMPACTO AMBIENTAL**	**ELEMENTO DEL MEDIO**	**VALOR DE IMPORTANCIA**	**CATEGORÍA**
9	Generación de empleos	Socioeconómico	+16	**Irrelevante**
10	Derrama económica	Socioeconómico	+19	**Irrelevante**
11	Suspensión de partículas	Abiótico	-18	**Irrelevante**
12	Reducción de la superficie permeable	Abiótico	-24	**Moderado**
13	Sellado del suelo	Abiótico	-25	**Moderado**
14	Contaminación ambiental	Abiótico	-25	**Moderado**
15	Perturbación del hábitat	Biótico	-25	**Moderado**
16	Reducción de la calidad visual del paisaje	Abiótico	-26	**Moderado**

ETAPA DE OPERACIÓN				
No.	**IMPACTO AMBIENTAL**	**ELEMENTO DEL MEDIO**	**VALOR DE IMPORTANCIA**	**CATEGORÍA**
17	Generación de empleos	Socioeconómico	+20	**Moderado**
18	Derrama económica	Socioeconómico	+28	**Moderado**
19	Restauración del hábitat y calidad visual	Abiótico/Biótico	+22	**Moderado**
20	Contaminación ambiental	Abiótico	-25	**Moderado**
21	Afectación a la anidación de tortugas marinas	Biótico	-19	**Irrelevante**

V.8 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 21 impactos ambientales, de los cuales 14 serán negativos (7 con categoría media o moderados y 7 de categoría baja o irrelevante); así mismo, se prevé la generación de 7 impactos positivos (1 con categoría media o moderado y 6 de categoría baja o irrelevantes).

De los impactos generados, 8 se producirán en la etapa de preparación del sitio; 8 en la etapa constructiva; y 5 en la etapa operativa.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que se llevará a cabo el rescate de un porcentaje de la población de las especies incluidas en alguna

categoría de riesgo que fueron registradas en el predio (iguana rayada), los cuales serán reubicados en áreas mejor conservadas.

- No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo de la zona hotelera de Cancún, con sus desarrollos hoteleros, vialidades, equipamientos, etc., que han interrumpido la continuidad de los relictos de vegetación original que aún se mantiene.

- Asimismo, se advierte que existe la posibilidad de afectar el proceso de anidación de tortugas marinas, la cual es una especie vulnerable a la extinción; no obstante, siendo que el área a modificar es muy pequeña en relación con el hábitat de anidación al interior del sistema ambiental (1.25%) y que es posible aplicar medidas preventivas (ver capítulo VI), no se considera que tal situación ocurra con el proyecto en marcha.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

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

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo V del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio

1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: medida preventiva que será aplicada para reducir el efecto de los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación ambiental, durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna, así como al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos naturales del sitio del proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- Prohibido extraer flora silvestre.
- Prohibido cazar, capturar o dañar a la fauna silvestre.

- Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- Prohibido tirar basura.
- Depositar la basura en los contenedores.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos tipos de contenedores.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación. En la ciudad de Cancún existen comercios especializados en la venta de este tipo de contenedores, por lo que es factible de aplicarlos en el proyecto.

3. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores que se emplean en la obra, por lo tanto, el número de sanitarios a ocupar, dependerá del número de trabajadores que actúen de manera simultánea en la obra, conforme a los avances y actividades proyectadas.

Acción de la medida: Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos dispositivos instalados en obra.

Eficacia de la medida: En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y, por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra. El servicio de arrendamiento de este tipo de sanitarios se encuentra disponible en la ciudad de Cancún, por lo que es factible de aplicarse.

4. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como contaminación ambiental y perturbación del hábitat (en algunos casos al grado de evitar que se manifiesten), particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la fauna.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

5. Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como reducción y pérdida del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la ejecución del programa de rescate de fauna silvestre que se anexa al presente capítulo.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente. Esto se ejemplifica en las siguientes imágenes.

Eficacia de la medida: Con el rescate y reubicación de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, da tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

6. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones directas a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la perturbación del hábitat, a la calidad visual del paisaje y la dispersión de partículas suspendidas.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como “tapiales de protección”; tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.

Acción de la medida: estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas de conservación, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en las mismas.

Eficacia de la medida: La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

7. Medida propuesta: HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como suspensión de partículas.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de relleno, nivelación y/o compactación.

Descripción de la medida: Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán inetrvenidas, con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.

Acción de la medida: Evitará que la acción del viento suspenda partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio.

Eficacia de la medida: El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de partículas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

8. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos involucrados en la preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos anexo a este capítulo, que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos que se anexa.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegura el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

9. Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran

ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

Descripción de la medida: Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

Acción de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar, o en su caso, polvo de piedra.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

Eficacia de la medida: Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

VI.1.2 Medidas para la etapa constructiva

1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

Descripción de la medida: Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán durante la etapa constructiva, a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección de la flora y la fauna, y el manejo adecuado de los residuos sólidos; con particular énfasis de no afectar las áreas de conservación; y seguirán estando dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa constructiva. Medida de mitigación, enfocada a reducir los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación ambiental.

2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Descripción de la medida: Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, permanecerán instalados en la etapa de construcción, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales; y seguirán estando al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, quienes podrán hacer uso de los mismos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifiesten.

3. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Descripción de la medida: Los sanitarios móviles que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrá al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, a razón de 1 por cada 20 trabajadores; y se agregará el número necesario para cubrir la demanda de acuerdo con el número de trabajadores que actúen de manera simultánea en la obra; además de la construcción de baños con fosas sépticas impermeables. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de aguas residuales, se manifieste.

4. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Descripción de la medida: Se continuará con la impartición de pláticas ambientales; sin embargo, en esta ocasión estarán dirigidas al personal responsable de ejecutar los trabajos

constructivos. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice la etapa constructiva del proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Las pláticas se llevarán a cabo de manera previa al inicio de los trabajos constructivos; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para la etapa constructiva en el presente capítulo; así como el correcto desarrollo del proyecto, en apego a la descripción del proceso constructivo contenido en el capítulo 2 del presente estudio. Medida de mitigación enfocada a reducir el efecto de los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación ambiental.

5. Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el programa de rescate de fauna anexo al presente capítulo, a fin de salvaguardar la integridad de los ejemplares de fauna silvestre que pudieran incidir dentro de la zona de aprovechamiento. También se contempla la reubicación de la fauna rescatada dentro de las áreas de conservación propuestas en el sitio del proyecto.

6. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos del proyecto, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos, aguas residuales y residuos peligrosos y de construcción.

7. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Descripción de la medida: Los tapiales de protección instalados en la etapa de preparación del sitio en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, se mantendrán durante la etapa de

construcción, a fin de reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como contaminación ambiental y perturbación del hábitat.

8. Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Descripción de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental se manifieste. Este quipo será el mismo que se propone para la etapa de preparación del sitio.

9. Medida propuesta: ÁREAS PERMEABLES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como sellado del suelo y reducción de la superficie permeable.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en mantener una superficie de 8,618.29 m^2 equivalentes al 53.26% del predio y que están destinadas a áreas verdes ajardinadas y áreas permeables.

Acción de la medida: La superficie destinada como área permeable total (8,618.29 m^2), permitirá la captación de agua hacia el subsuelo alimentando los mantos acuíferos, lo que beneficia la captación de agua en cantidad, aun cuando la zona en la que se ubica el predio se clasifica como material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

Eficacia de la medida: Las áreas permeables que propone el proyecto, serán respetadas como tales, incluso durante la operación del proyecto, por lo que se garantiza su permanencia como parte del diseño final del proyecto.

6.1.3 Medidas para la etapa operativa

1. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos, se manifieste.

2. Medida propuesta: ILUMINACION EXTERIOR

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a impedir que lleguen luz directa o reflejos de esta a la zona de playas y área marina, ya que esto altera el comportamiento de la fauna, especialmente las tortugas marinas.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la instalación de iluminación exterior que cumpla con ciertas características como son:

- Baja intensidad.
- Tonos ámbar o rojo.
- Cubiertas con mamparas.
- Dirigidas hacia el suelo.

Acción de la medida: Las características de la iluminación exterior conforme esta medida impedirán que la luz llegue de manera directa o con mucha intensidad hacia la zona de playa y área marina, por tanto no se afecta el comportamiento de la fauna, especialmente las tortugas marinas.

Eficacia de la medida: Las características de la iluminación exterior que se enlistan en esta medida, han probado ser eficaces en numerosos desarrollos turísticos, por lo que son recomendados en ordenamientos ecológicos y la norma oficial mexicana en la materia, por lo que se considera 100% eficaz.

3. Medida propuesta: HORARIO DE OPERACIÓN DIURNO

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a impedir que se perturbe a la fauna que hace uso de la zona de playas y área marina, ya que esto altera su comportamiento, especialmente las tortugas marinas.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en establecer un horario de uso para las obras que se someten a evaluación como parte del proyecto en el área de terrenos ganados al mar, de tal manera que solamente operen en horario de 7:00 a 18:30 horas.

Acción de la medida: Establecer un horario de operaciones diurno para las obras en el área de playa permitirá que la fauna pueda hacer uso de esta zona sin perturbaciones. En especial se busca proteger los eventos de anidación de tortuga marina, que se realizan en horario nocturno y que son sensibles a la presencia humana o cualquier otra perturbación como luz o ruido.

Eficacia de la medida: Al no tener servicio las obras ubicadas en los terrenos ganados al mar se desincentiva la presencia de turistas en el área, además que se solicitará al personal de vigilancia del desarrollo que informe a cualquier usuario que la zona no se encuentra disponible para su recorrido en horario nocturno, con esto se evitará cualquier perturbación por presencia humana, luz o ruido con lo que se considera 100% eficaz.

4. Medida propuesta: RETIRO DE MOBILIARIO DE PLAYA

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a impedir que las tortugas marinas que utilizan el área de playa durante la temporada de anidación puedan quedar atrapadas o impedidas de depositar sus nidadas.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en retirar todo el mobiliario de playa como camastros, sombrillas y cualquier otro componente móvil al finalizar las actividades en el área de playa (18:30 horas).

Acción de la medida: El retirar cualquier objeto móvil del área de playa impedirá que las tortugas marinas que llegan a anidar a la playa, puedan verse atrapadas en estos objetos, o que sirvan de obstáculo para la realización de los nidos.

Eficacia de la medida: El retiro de mobiliario de playa, sumado al hecho que las obras de los terrenos ganados al mar estarán soportadas por pilotes a una altura mínima de 50 centímetros del suelo y que las tortugas marinas normalmente anidan en el área de zona federal marítimo terrestre (primeros 20 metros) donde no se hará ninguna obra o actividad; y que rara vez llegan al área de terrenos ganados al mar (donde se ubica el proyecto), determina que esta medida será 100% eficaz.

VI.2 Programas ambientales

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participen en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y

b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del Supervisor Ambiental consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.

- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Éste componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

III.1. Subcomponente: protección de los elementos bióticos y abióticos

Tras la reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de "afectar el área más reducida posible".

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas para reducir impactos a la fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

A la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos de limpieza de vehículos para evitar el arrastre de tierra a la vía pública.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; es por ello que, durante el desarrollo del proyecto, se aplicarán las medidas descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental, en cuanto a las condiciones que debe cumplir la maquinaria, horarios de trabajo y reducción en origen del ruido. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado.
- Utilizar la maquinaria en horario diurno.
- No acelerar la maquinaria injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.

Se tendrá especial atención en evitar verter aceites y otros contaminantes en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales y/o pluviales.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los procedentes del desmonte y despalme, los resultantes de las operaciones de preparación de los diferentes tajos, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a vertedero, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de los aceites usados u otras sustancias potencialmente contaminantes, se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final. El almacenamiento temporal de los aceites usados y resto de residuos peligrosos hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar la posible dispersión de aceites por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal.

III.1.4. Protección del medio biótico

Se reflejará cualquier incidencia relacionada con la fauna, y se verificará la ejecución de las medidas preventivas o correctoras propuestas en la MIA-P, principalmente los programas de rescate correspondientes.

III.2 Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

III.2.1 Coordinación del control

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y
- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2 Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

La intención de éste paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

III.3 Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas

rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, así como de aquellas que se dicten en la autorización en materia forestal; las cuales se describen a continuación:

III.3.1 Visita ordinaria total

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (rescate de fauna, manejo de residuos, etc.).
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

III.3.2 Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con

las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado el rescate de fauna, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto al recurso fauna solamente, sin tener en cuenta agua, suelos y demás, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

III.3.3 Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas, quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se

describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
  Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames**: Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso**: Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes**: Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria**: Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atraviese zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra**: Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros**: En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

IV.1 Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará durante la cimentación de obras, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas de observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.

- Velocidad reducida de los camiones sobre el acceso central.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material pétreo.
- Instalación de pantallas protectoras contra el viento.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

IV.2 Subcomponente: seguimiento de las afecciones a la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar que se pudiera ver afectada con el desarrollo del proyecto.

Se llevarán a cabo revisiones periódicas dos veces por semana, a fin de determinar el grado de cumplimiento de las distintas medidas enfocadas a la protección de la fauna del sitio; en particular se observará lo siguiente:

- Que se lleve a cabo el rescate de fauna de acuerdo con el programa de recate anexo, poniendo especial atención a que se logre rescatar aquellos individuos propuestos por especie, según las técnicas de rescate planteadas.
- Que se instalen los letreros alusivos a la protección y conservación de la fauna del sitio.
- Realizar recorridos periódicos dentro de las áreas de aprovechamiento y en las áreas de conservación, a fin de corroborar que no se esté realizando la captura, caza, extracción o comercialización de alguna especie de fauna silvestre.

En caso de detectarse el incumplimiento de alguna de las medidas propuestas, se procederá a notificar dicha situación al Director de obra, quien en su caso, tendrá la obligación de subsanar las omisiones que le sean indicadas por el supervisor ambiental. En caso de reincidir en el incumplimiento de la aplicación de las medidas, se reportará dicha situación en la bitácora ambiental y en el reporte técnico correspondiente.

Para detectar posibles bajas de fauna derivadas del aprovechamiento del terreno, se realizará un seguimiento periódico en busca de posibles elementos faunísticos afectados, anotando los siguientes datos:

- Especie.
- Lugar exacto de la localización del cuerpo.
- Posible fuente causante del accidente.
- Fecha y momento del día.
- Condiciones meteorológicas existentes.
- Si se encontrase algún individuo siniestrado con vida, será trasladado urgentemente a un centro especial para su recuperación.

IV.3 Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contendores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.

- Informar al Director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.

- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.

- Verificar la instalación de los sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, así como su correcto funcionamiento. También realizará un estudio acerca de la demanda del servicio en relación al número de trabajadores empleados en la obra, con la finalidad de determinar si el número de sanitarios instalados es suficiente, o en caso contrario, si se requiere instalar sanitarios adicionales.

- Verificar que la empresa arrendadora de los sanitarios móviles, realice la extracción y retiro de las aguas residuales generadas, de acuerdo con los plazos previstos en el contrato que se celebre con la misma.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la

descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto. con consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de tráfico en cualquier punto de intersección.

Estos informes serán notificados al Director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores, u otros de naturaleza similar.

VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1 Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información**: Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.

- **Cumplimiento de las tareas ambientales**: Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

VI.2 Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si

la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como "no efectivo".

VI.3 Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades del presente programa de vigilancia y seguimiento ambiental (PVSA), en el que se incluyen todas las actividades a realizar, así como los plazos previstos para su ejecución.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO / PVSA	CRONOGRAMA (BIMESTRES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proyecto: Aviso de inicio de las actividades	■											
PVSA: Informe técnico	■											
Proyecto: Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento	■	■										
PVSA: Visita parcial	■	■										
Proyecto: Rescate de fauna silvestre		■		■		■		■		■		■
PVSA: Visita parcial, protección de los elementos bióticos y abióticos		■		■		■		■		■		■
	■		■		■		■		■		■	
Proyecto: Nivelación y compactación	■	■										
PVSA: Visita parcial, seguimiento de manejo y disposición de residuos	■	■	■	■								
PVSA: Visita parcial, seguimiento de las medidas propuestas		■		■		■		■		■		■
Proyecto: Proceso constructivo de las obras			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PVSA: Visita parcial, seguimiento en apego al resolutivo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proyecto: Informes de avances y Finiquito						■						■
PVSA: Informe técnico						■						■
PVSA: Vista total		■		■		■		■		■		■

PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

I. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El presente programa de rescate y reubicación de fauna, se conforma para llevar a cabo las actividades de protección y preservación de las especies presentes en el predio y a su vez representan un riesgo a ser afectadas durante las etapas del proyecto Club de Playa Royalton Cancún.

Al realizar las actividades que permitan la continuidad de los ejemplares de fauna que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto evitará afectaciones a su especie, ya que se pretende rescatar a los individuos que pudieran ser susceptibles a ser dañados por cualquiera de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto.

II. JUSTIFICACIÓN

La implementación del presente programa de rescate y reubicación de fauna, corresponde a la suma de esfuerzos para evitar el sacrificio innecesario de los ejemplares de fauna que pudiera encontrarse dentro del polígono del proyecto Club de Playa Royalton Cancún. Para realizar estas acciones en beneficio de la fauna local, se realizaran acciones que permitan la conservación y protección de estos recursos faunísticos aunque ello represente la inversión de recursos materiales y humanos, pues existen los elementos viables para utilizar las herramientas necesarias a favor de la conservación de las especies objetivo, tomando como referencia su importante función dentro de los ecosistemas.

III. OBJETIVOS

Evitar las afectaciones directas o indirectas de las especies de fauna presentes en las áreas de aprovechamiento del proyecto a través de métodos estandarizados de manejo y contención de organismos vertebrados, mediante acciones de identificación de las especies objetivo, así como su rescate para su posterior reubicación en las áreas previstas que cumplen con las condiciones para permitir. Se tiene considerado utilizar el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté como área de reubicación de los individuos de Iguana rayada *Ctenosaura similis,* o cualquier otro que sea rescatado.

IV. ALCANCE DEL PROGRAMA

Proteger a la totalidad de las especies de fauna que pudieran verse afectadas por las actividades del proyecto. Con mayor énfasis en especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V. CONSIDERACIONES

La implementación del programa de rescate y reubicación de fauna se sustenta en que en el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se han observado eventualmente algunos ejemplares de Iguana rayada (*C. similis*), especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de amenazada, motivo por el cual es conveniente realizar acciones que favorezcan su continuidad dentro de los ecosistemas asociados.

VI. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE EL RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de la misma. Al mantener la diversidad de fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para los ecosistemas que sostienen.

Para la conservación de la fauna silvestre, es necesario aplicar estrategias de manejo dirigidas a las áreas donde habitan. Cabe aclarar que el manejo es un concepto ligado a la gestión y tiene como objetivos aumentar poblaciones de fauna, mantener sus poblaciones, disminuir esas poblaciones, o dejarlas únicamente para conservación; que para el caso particular del proyecto, el manejo sólo estará ligado a mantener sus poblaciones y conservarlos a nivel de especie.

Un aspecto importante a considerar durante el rescate, es el movimiento de la fauna desde una población local a otra determinada, lo que se llama dinámica de metapoblaciones. Una metapoblación es un conjunto de poblaciones locales que interactúan entre sí a través del movimiento de individuos. La ecología de metapoblaciones presume, de forma simplificada, que el hábitat adecuado para una especie de interés se manifiesta como una red de parches o hábitats separados entre sí, los cuales varían en tamaño, grado de aislación y calidad.

Otro aspecto considerable, es conocer el grado de movimiento de las especies entre parches, ya que estos pueden cubrir kilómetros en especies de gran capacidad de movimiento o bien unos pocos metros entre organismos con movilidad limitada. En algunos casos, los parches

pueden estar conectados por corredores biológicos, los cuales pueden ser parches alargados, cursos de agua o incluso caminos y carreteras.

Una metapoblación incluye también parches parcialmente no ocupados por individuos de una especie focal, por lo que en un escenario ideal, el rescate y la relocalización de especies deberá ser realizado en aquellos parches no ocupados o parcialmente ocupados que presentan las condiciones de hábitat que requiere la especie de interés. Sin embargo, para que una recolocación sea exitosa, es necesario conocer la existencia de potenciales competidores y/o depredadores que podrían limitar su establecimiento.

Con base en las consideraciones expuestas anteriormente y dada la naturaleza del proceso de rescate y relocalización de especies, se ha propuesto entonces, un modelo conceptual que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes derivado del marco de metapoblaciones. Este modelo implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será destruido (Parche A), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (Parche B).

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de recate pasivas principalmente, y en algunos casos se aplicarán métodos activos; del mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

VII. METODOLOGÍA

El plan de acción de este programa, incluye como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el rescate, para lo cual se realizó un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones de rescate, y de aquellas áreas donde las la fauna mostró mayor actividad. Esta actividad también tuvo la finalidad de maximizar la eficiencia del rescate, disminuyendo el tiempo de traslado entre

parches y reduciendo el esfuerzo en zonas con baja densidad poblacional; de igual manera, se tuvo la oportunidad de identificar los parches donde serán reubicados los individuos (en caso de ser necesario) de acuerdo con el modelo propuesto.

La segunda actividad a realizar consistirá en determinar los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección in situ que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

Medidas de protección para la fauna silvestre.

UNO. Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.

DOS. Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.

TRES. Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate que se proponen en el presente documento.

CUATRO. Se colocará cinta precautoria con la leyenda "PROHIBIDO EL PASO" en forma perimetral a las áreas que serán conservadas en estado natural y que servirán para el resguardo o reubicación de la fauna rescatada durante la realización de las obras.

CINCO. Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas:

- Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento.

- Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.

SEIS. Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida, serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos residuos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.

SIETE. Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

Métodos específicos de rescate.

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación, están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el desarrollo del proyecto.

Métodos pasivos

Es importante señalar que el manejo de fauna requiere acciones que no generen daños a los ejemplares y que su manejo sea con el mínimo de contacto para evitar alterar su comportamiento y forma de vida.

- **Método de ahuyentamiento por sonidos**

Consiste en la emisión de ruido con distinta duración e intensidad para general en los animales un sentido de alerta y puedan desplazarse hacia los sitios seguros contiguos al proyecto.

Ventajas: Muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona.

Desventajas: Requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia.

- **Método de acarreo en grupo**

Descripción del método: Se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre dos o más personas, direccionándolo hacia la zona de reubicación.

Ventajas: Muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.

Desventajas: Requiere de coordinación en grupo y gran capacidad de movimiento.

Provoca estrés temporal en el individuo; y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

- **Método de espera pasiva.**

Descripción del método: Consiste en esperar y dejar que el animal abandone el sitio por sus propios medios.

Ventajas: No implica costo alguno; no requiere de personal calificado, ni esfuerzo físico; no provoca estrés ni daño físico al ejemplar.

Desventajas: Poco efectiva, ya que el animal puede reconocer el sitio como una zona segura y en consecuencia permanecerá al interior del área de aprovechamiento. No se tiene control sobre el individuo ni sobre sus rutas de desplazamiento.

Métodos activos.

Estos métodos sólo serán utilizados en casos extremos, cuando el ejemplar no pueda ser retirado del predio a través de los métodos pasivos descritos previamente, y sólo si representan un riesgo para el personal de la obra, o en su caso, cuando el desarrollo del proyecto ponga

en riesgo la integridad física del animal. Es importante mencionar que para su aplicación se contratará el servicio de un profesional especializado.

- **Método de trampeo.**

Descripción del método: Consiste en la colocación de trampas según el grupo faunístico; y tiene por objeto capturar al ejemplar para ser retirado del sitio.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por dos o menos personas.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico. Implica costos según la calidad de las trampas. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su muerte. Demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

- **Método de captura directa.**

Descripción del método: Consiste en el uso de instrumentos y equipo de contención, cuyo objetivo principal es inmovilizar al animal para evitar que éste se dañe o que pueda causar una lesión al momento de ser manipulado.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

Algunos de los instrumentos que se utilizan comúnmente son las pinzas, ganchos herpetológicos, redes y lazos con tope, según el grupo faunístico que se maneje. Algunos ejemplos se muestran en las imágenes siguientes:

VIII. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Dada la superficie proyectada para el desarrollo del proyecto y considerando la baja diversidad de fauna en el predio, se requiere de un equipo de rescate conformados por un técnico especializado y un ayudante de campo.

IX. REQUIRIMIENTO DE MATERIAL Y EQUIPO

En la siguiente tabla se presenta el listado de materiales y equipo que serán utilizados únicamente durante la aplicación de los métodos activos; ya que los métodos pasivos no implican el uso de instrumento alguno:

EQUIPO NECESARIO	CANTIDAD
Trampa Sherman	10
Trampa Tomahawk	10
Red de niebla	2
Pinza herpetológica	4
Gancho herpetológico	4
Lazo con tope	4
Red	4
Costales de yute	20

X. MANEJO DE LOS EJEMPLARES

Para evitar, o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos activos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

Regla 1. La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.

Regla 2. Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.

Regla 3. Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura

Regla 4. Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario, desde donde, una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.

Regla 5. Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.

Regla 6. El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).

Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.

Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

Manejo de los ejemplares hasta el sitio de liberación.

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas durante su traslado al sitio de liberación.

Regla 1. Deberá priorizarse la liberación del ejemplar en sitios sombreados, evitando en todo momento los espacios abiertos.

Regla 2. El sitio de liberación deberá presentar espacios que permitan al ejemplar refugiarse durante el proceso de liberación, con la finalidad de evitar posibles depredadores.

Regla 3. Durante el traslado al sitio de liberación, la jaula o bolsa de transporte, deberá estar cerrada con la finalidad de evitar el estrés del ejemplar por contacto físico o visual.

Regla 4. La jaula o bolsa de trasporte deberá contar con entradas de aire suficientes para evitar la sofocación del ejemplar capturado.

Regla 5. No podrán trasladarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar daños físicos a los ejemplares por hacinamiento.

Regla 6. No podrán liberarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar competencia por el espacio, o en su caso, la depredación de algún individuo.

XI. RESULTADOS ESPERADOS

Con la correcta aplicación del programa que se espera el 100 % de éxito en el rescate de las especies de fauna, en el supuesto de que pudieran verse afectadas con el desarrollo del proyecto; así mismo, con el cumplimiento de las reglas de operación planteadas se espera el 100 % de supervivencia de los ejemplares rescatados; sin embargo, dicho éxito sólo podrá ser alcanzado siempre y cuando el programa sea aplicado por un especialista en la materia, de tal manera que se tiene contemplada la contratación de dicho personal durante la ejecución del proyecto.

PROGRAMA DE PROTECCION Y VIGILANCIA DE TORTUGAS MARINAS

I. JUSTIFICACIÓN

Este programa tiene la finalidad de dar a conocer las estrategias que se seguirán durante toda la vida útil del proyecto, con la finalidad de proteger la playa colindante con el predio,

procurando la conservación y protección de las tortugas marinas durante la temporada de desove y anidación.

II. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Proteger la playa colindante al predio donde operará el proyecto, a través de estrategias de protección y conservación, en coadyuvancia con la autoridad municipal encargada del programa de manejo, con la finalidad de proteger a las tortugas marinas durante su arribo, así como los nidos durante el período de incubación de las generaciones futuras y contribuir en los programas globales enfocados en la protección de las tortugas marinas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Lograr la conservación eficiente de la playa colindante al predio del proyecto durante la temporada de anidación de tortugas marinas, por medio de estrategias específicas de conservación.
- Garantizar la protección de tortugas marinas que arriben en las playas colindantes al sitio del proyecto, así como los nidos de las mismas, a través de estrategias específicas de protección.
- Controlar el acceso a la playa durante la temporada de anidación de tortugas marinas, así como restringir el tránsito a través de la misma.

III. ALCANCE DEL PROGRAMA

Lograr que las actividades del proyecto, no afecten las playas colindantes al predio, con la finalidad de salvaguardar a las tortugas marinas y las nidadas durante el período de incubación de las generaciones futuras.

IV. CONSIDERACIONES

Es importante mencionar que la playa colindante al predio del proyecto, se constituye como un sitio de arribo y anidación de tortugas marinas, por lo que éste programa se presenta como una medida preventiva para evitar afectaciones directas sobre este tipo de fauna durante el

desarrollo del proyecto; cabe señalar que el proyecto no contempla alteraciones a la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que se prevé que no producirán impactos ambientales sobre las poblaciones de tortugas marinas.

El objetivo del presente programa es regular las actividades relacionadas con la construcción y operación del proyecto Club de Playa Royalton Cancún y que sirva para salvaguardar a las tortugas marinas que arriben a la playa colindante al predio, con la finalidad de protegerlas desde su arribo y desove de las hembras adultas, hasta la incubación y eclosión en el caso de las crías; para lo cual, se diseñaron estrategias para eliminar las amenazas que puedan modificar las características naturales de la playa, dañar o matar a las tortugas marinas, sus huevos y sus crías, o causar alteraciones en sus patrones de comportamiento. En este sentido, se describirán los principales daños o alteraciones que pueden llegar a ocasionar impactos sobre las tortugas marinas de forma indirecta, y en cada caso, se establecerán medidas de protección para evitar que se manifiesten o en su caso, que se reduzcan. Finalmente se propondrán una serie de reglas que los usuarios deberán seguir y respetar durante toda la vida útil del proyecto.

V. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Las tortugas marinas forman parte de la diversidad mundial, que corresponden a un grupo primitivo y singular con características anatómicas únicas que no han cambiado substancialmente desde que aparecieron en la tierra. Los registros fósiles de las tortugas marinas datan de hace 100 millones de años, a finales de Mesozoico, en el cretácico Superior.

Su historia de vida es prodigiosa. Son especies longevas, cuya maduración sexual puede tardar años y hasta décadas. Son excelentes navegantes, durante sus migraciones recorren cientos de kilómetros al trasladarse entre sus sitios de alimentación y anidación. Pasan la mayor parte la mayor parte de su vida en el mar, y durante la temporada de reproducción las hembras regresan a las playas a desovar. Los ciclos de anidación son múltiples, lo que quiere decir que las hembras arriban a las playas en varias ocasiones por temporada para depositar sus huevos. Las nidadas permanecen en incubación de 45 a 60 días y al emerger las crías se dirigen al mar, incorporándose a comunidades pelágicas a la deriva, durante periodos de tiempo variables, según la especie.

Mientras alcanzan la madurez reproductiva, transitan por una amplia variedad de hábitats oceánicos y costeros. En las diferentes etapas de desarrollo, la tasa de mortalidad es alta, de tal manera que de 10,000 crías sólo el 0.02 al 0.2% alcanzan la edad adulta (Hughes y Richard, 1974; Márquez, *et al*, 1976 y Hirth y Shafter, 1974).

Dentro de las características anatómicas de las tortugas en forma generalizada, el caparazón está integrado por formaciones óseas cubiertas de escamas epidérmicas, la característica especial de este caparazón es la fusión de las costillas y las vértebras con los huesos dérmicos; la disposición de las escamas dérmicas no coincide con la de las placas óseas subyacentes. Cada escama se desarrolla de manera independiente y cada cierto tiempo el estrato germinativo que hay debajo de ella crece por la periferia aumentando con ello la superficie de la escama; posteriormente se forma una capa recién cornificada que empuja a las escamas viejas fuera del caparazón, así las escamas van quedando apiladas de tal manera que vistas desde arriba se presentan como una serie de anillos concéntricos irregulares.

Debido a la presencia de éste caparazón, la respiración en las tortugas se efectúa de manera diferente, es decir, las tortugas presentan un método único de respiración en el cual la expiración es el resultado de la contracción de membranas musculares pareadas que envuelven a las vísceras. La inspiración se realiza mediante la contracción de otras membranas musculares pareadas que envuelven las cavidades de los flancos, lo que ocasiona un aumento de volumen de la cavidad pleuroperitoneal. La glotis permanece cerrada excepto cuando se realizan los movimientos de inhalación y exhalación (Weichert, 1981).

El tamaño de las tortugas marinas es muy variable; de tal manera que las tallas oscilan entre 60 cm para las especies más pequeñas y hasta 2 m para las especies más grandes. En cuanto al peso, éste varía desde los 40 kilos hasta una tonelada. La variación de estas características se debe a que existen siete especies diferentes de tortugas marinas: *Dermochelys coriacea* (Tortuga Laúd) *Caretta caretta* (Tortuga caguama), *Chelonya mydas* (Tortuga verde o blanca), *Chelonia depressa* (Tortuga Kikila), *Eretmochelys imbricata* (Tortuga carey), *Lepydochelys olivacea* (Tortuga golfina) y *Lepidochelys kempi* (Tortuga Lora) (Lohmann, 1992).

Las tortugas salen a anidar durante la noche y eligen un lugar fuera del alcance de las mareas altas. En este sitio la tortuga empieza a remover la arena hasta quedar semioculta; luego excava un hoyo de 40 a 60 cm de profundidad, pudiendo ser más profundo dependiendo de la especie y una vez terminado el hoyo la tortuga empieza a ovopositar. Al finalizar rellena el hoyo con la arena extraída y la comprime. El tiempo que dura el proceso es de 1 a 1:30 horas dependiendo de la especie.

Quintana Roo se ubica en la región Caribe, la cual es uno del cinco sitios de importancia para la anidación de tortugas marinas reconocidos a nivel mundial. En las costas del estado anidan de forma regular entre mayo y octubre tres de las siete especies de tortugas marinas reportadas en México (*Chelonia mydas, Caretta caretta y Eretmochelys imbricata*), además de presentar anidaciones esporádicas de la especie *Dermochelys coriácea.*

Las costas de Quintana Roo son el principal sitio en México de anidación para las especies C. *mydas mydas* y *C. caretta*, con un promedio de 10,000 y 1,300 nidos cada año, respectivamente. Así mismo es un sitio importante para la anidación de la especie *E. imbricata* registrando un promedio de 400 nidos anualmente.

La tendencia observada en el número de nidos registrados para estas especies ha ido en aumento a partir del año 2000, lo que resulta un indicador del éxito que están teniendo las acciones de protección de estas especies, como es el establecimiento de áreas naturales protegidas y campamentos tortugueros a todo lo largo de la costa estatal.

Sin embargo, aún es necesaria para la conservación de estas especies la consecución de información que amplíe el conocimiento de las poblaciones existentes y sus hábitos. Tal sería el caso de relacionar el papel que juegan diversos sitios artificiales, como muelles, como sitios alternos de descanso y posible forrajeo, el registro de observaciones de juveniles (muertos y vivos), promover el marcaje a fin de poder estimar poblaciones con métodos relativamente sencillos como el de captura recaptura de Petersen.

Las especies que potencialmente pueden registrarse en las costas donde se ubica el proyecto son la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga

caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Las cuatro especies están catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como especies en peligro de extinción.

Para fines prácticos de identificación y protección de las distintas especies de tortugas marinas que en su caso llegasen a utilizar las playas colindantes al predio como sitio de anidación; a continuación, se presentan los rasgos morfológicos distintivos de cada especie en forma gráfica, complementado con una clave de identificación, que permitirán determinarlas en forma precisa.

Estructuras Morfológicas Externas y Caracteres Taxonómicos

Las figuras 1 y 2 ilustran algunas de las estructuras morfológicas externas, utilizadas para la identificación de tortugas marinas a nivel de especie. Además estas estructuras pueden bien ser usadas para hacer referencia a puntos específicos del cuerpo de una tortuga- por ejemplo, la ubicación exacta de una lesión, anomalía en algún escudo, etc. En los casos donde varios escudos o escamas tienen el mismo nombre (p. ej., vertebral, marginal, etc.) los escudos pueden ser distinguidos individualmente por medio de una numeración, ordenada del extremo anterior al posterior de la tortuga, anotando también si pertenece al lado izquierdo o derecho del cuerpo (p. ej., sexto escudo marginal derecho).

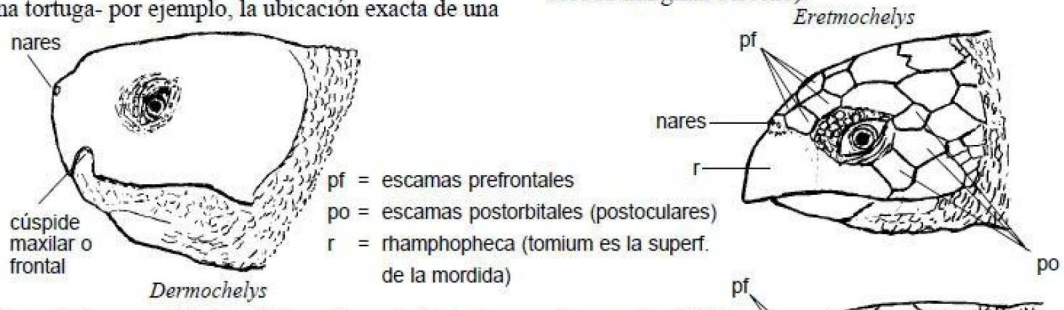


Figura 1. Rasgos anatómicos de las cabezas de las tortugas marinas, se indica la ubicación de las escamas prefrontales y postorbitales, las cuales son diagnósticas para la identificación de algunas especies. Nótese que hay dos pares de prefrontales en *Eretmochelys* y un par en *Chelonia*; tres pares de postorbitales en *Eretmochelys* y (comúnmente) cuatro pares en *Chelonia*. Las *Dermochelys* carecen de escamas en la cabeza.

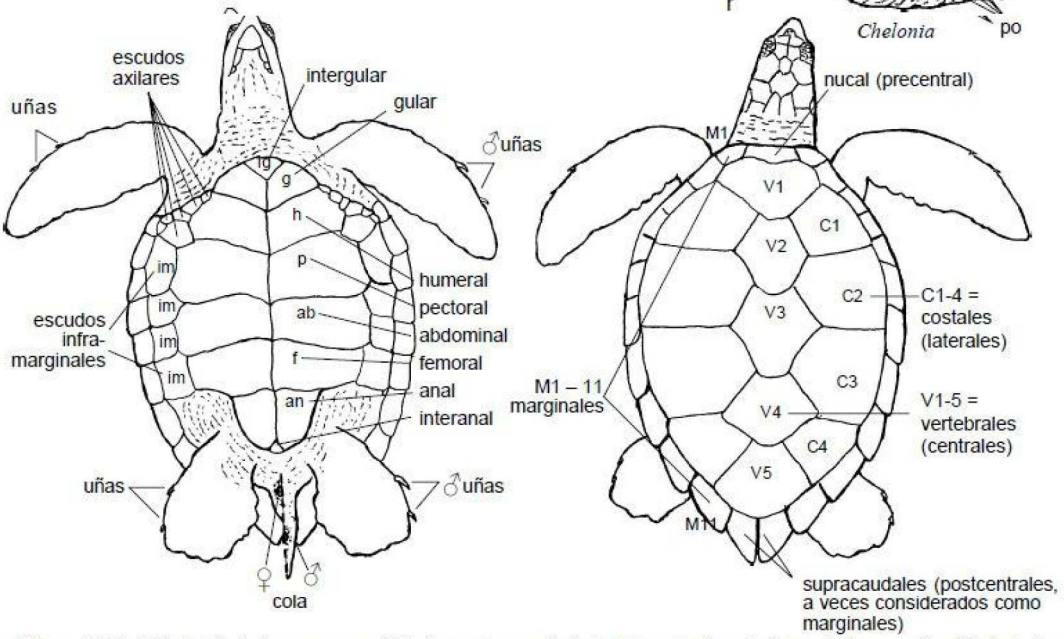


Figura 2. Guía ilustrada de los rasgos morfológicos externos de las tortugas marinas, incluyendo los escudos del plastrón (concha inferior) y del carapacho (concha superior). En casos donde el escudo tenga más de un nombre, se incluyen los nombres alternos dentro de paréntesis. Los rasgos sexuales secundarios solamente son visibles en tortugas adultas. Notar que los escudos inframarginales abarcan la distancia entre las escamas marginales y las escamas grandes del plastrón (h, p, ab, f)

Guía Simplificada para Identificar Tortugas Adultas y Subadultas en el Campo

Esta clave está diseñada para identifcar tortugas adultas o subadultas observadas brevemente en la superficie del mar desde una embarcación o aeronave, o vistas por un buzo bajo el agua. Para facilitar este tipo de identificaciones, la Figura 3 ilustra siluetas dorsales de las diversas especies de tortugas marinas.

---

1. Carapacho flexible de textura coriacea, sin escudos, carapacho negro o moteado de blanco, extremo posterior afilado y con quillas longitudinales conspicuas; longitud de carapacho hasta unos 180 cm; en todos los océanos, templados o tropicales ..... ***Dermochelys coriacea***

1'. Carapacho rígido, redondeado o alargado pero sin agrupamiento en el extremo posterior; longitud de carapacho menos de 120 cm ..... ver 2

2. Carapacho ancho y casi circular; ancho de cabeza hasta unos 15 cm; coloración dorsal gris a verde olivo, liso; longitud máxima de carapacho hasta unos 70 cm ..... ver 3

2'. Carapacho no tan ancho que lo haga casi circular; coloración variable; máxima longitud de carapacho hasta unos 120 cm ..... ver 4

3. Carapacho muy plano y ancho, coloración relativamente clara; juveniles gris, circulares en su contorno; máxima longitud de carapacho 72 cm; Golfo de México, EUA oriental, ocasionalmente Europa occidental ..... ***Lepidochelys kempii***

3'. Carapacho relativamente empinado en sus costados, especialmente en el Pacífico oriental; típicamente color olivo obscuro; juveniles gris, circulares en su contorno (similar a *L. kempii*); máxima longitud de carapacho 72 cm; Océanos Pacífico, Índico y Sur Atlántico (Trinidad a Brasil; Africa occidental) ..... ***Lepidochelys olivacea***

4. Cabeza muy grande (ancho hasta 28 cm en adultos); carapacho más ancho anteriormente, alargado y más estrecho posteriormente, con una "joroba" en el quinto escudo vertebral; color uniformemente café-rojizo, máxima longitud de carapacho 105 cm; normalmente aguas de todos los océanos, incluyendo Mediterráneo y costa Atlántico de EUA, ocasionalmente en los trópicos ..... ***Caretta caretta***

4'. Cabeza no muy grande (ancho hasta 12-15 cm en adultos); carapacho sin ensanchamiento anterior y sin "joroba" en el quinto escudo vertebral; color variable, carapacho comúnmente con marcas conspicuas, típicamente con vetas café obscuras o negras, u olivo liso; mares tropicales ..... ver 5

5. Cabeza pequeña, redondeada anteriormente; carapacho acorazonado ..... ver 6

5'. Cabeza muy angosta y adelgazada anteriormente, o mediana y aproximadamente triangular; carapacho relativamente angosto o ligeramente ovalado ..... ver 7

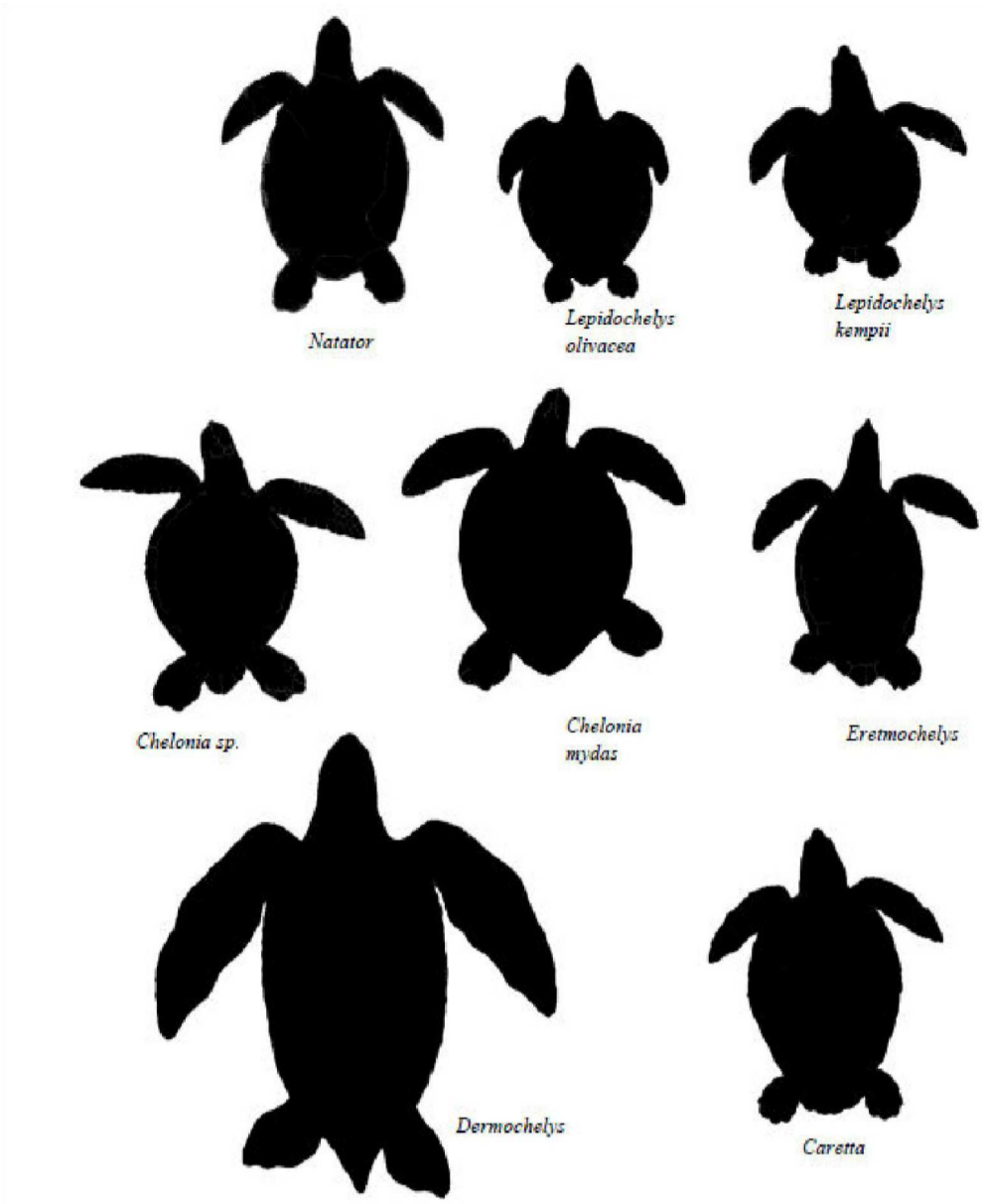
6. Carapacho liso y ancho (ligera indentación a la altura de las extremidades posteriores), coloración variable pero normalmente con vetas radiantes o manchas en algunos adultos grandes; máxima longitud de carapacho 120 cm; trópicos y subtrópicos, todos los océanos ..... ***Chelonia mydas***

6'. Carapacho típicamente contraído, con escotadura pronunciada a la altura de las extremidades posteriores; coloración casi negra, lisa o con manchas en forma radial o irregular; longitud de carapacho hasta 90 cm, normalmente menos; Pacífico oriental con algunos casos excepcionales más al oeste ..... ***Chelonia*** sp. (Tortuga prieta)

7. Cabeza angosta, afilada anteriormente con pico semejante al de un ave (ancho de cabeza hasta 12 cm); carapacho relativamente angosto y sin lados levantados, usualmente con manchas conspicuas, márgenes de los escudos muy pronunciados y traslapados, márgen posterior del carapacho fuertemente aserrado; longitud de carapacho hasta 90 cm; aguas tropicales, todos los océanos ..... ***Eretmochelys imbricata***

7'. Cabeza de forma ligeramente triangular y relativamente aplanada (ancho hasta 15 cm); carapacho ovalado, muy plano con lados levantados, sin marcas, bordes de escudos no conspicuos y los bordes de la concha lisos; longitud de carapacho hasta unos 100 cm; Australia tropical ..... ***Natator depressus***

Siluetas de tortugas marinas vivas a distancia; los tamaños son relativos para tortugas adultas.



Especies con probabilidad de ocurrencia en las costas donde se ubica el predio del proyecto:

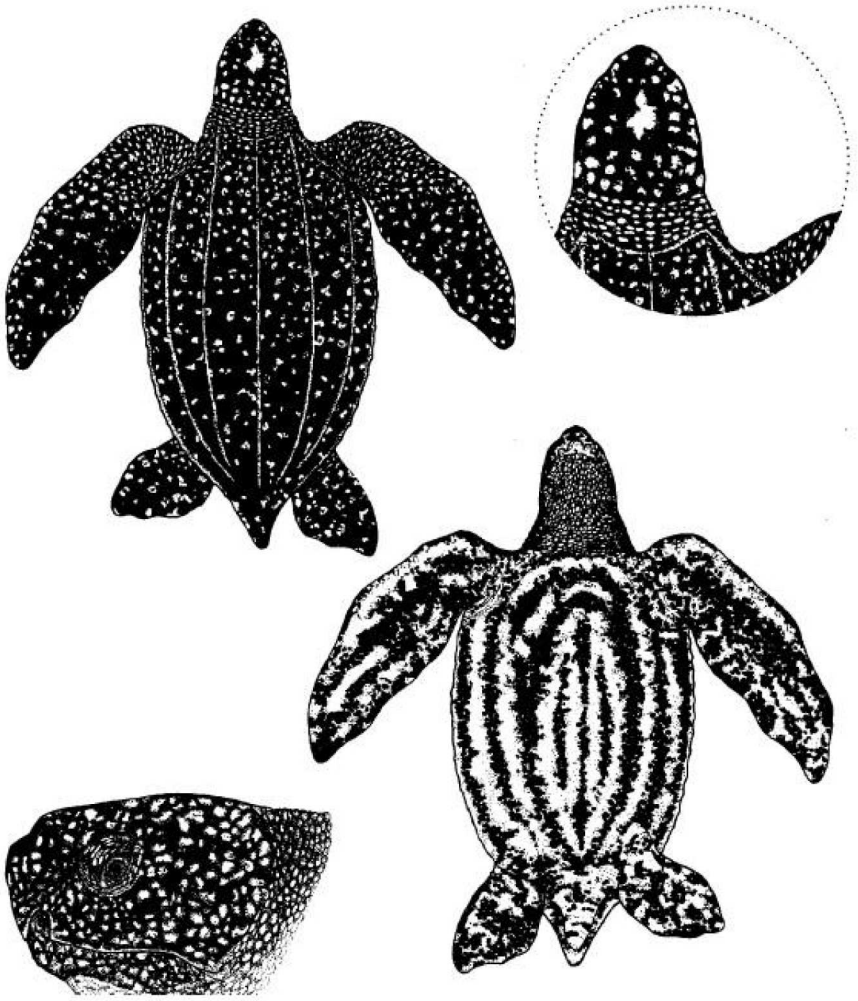


Figura 4. Tortuga laúd *(Dermochelys coriacea).*

Carapacho: alargado con siete quillas longitudinales sobresalientes en el dorso; ausencia de escudos; adultos con piel lisa, pero las crías cubiertas con pequeñas escamas en forma de cuentas; longitud recta del carapacho (LRC) hasta 180 cm (hasta 165 cm en el Pacífico oriental). **Cabeza**: triangular, ancho hasta 25 cm; dos cúspides maxilares conspicuas, cubierta con piel sin escamas en los adultos. **Extremidades**: aletas delanteras extremadamente largas; piel sin escamas en adultos; todas las aletas desprovistas de uñas. **Coloración**: predominantemente negra dorsalmente, con una gama variable en la abundancia de manchas blancas o más claras; las manchas pueden ser azulosas o rosadas en el cuello y base de las aletas; la pigmentación color clara predomina en el plastrón. **Plastrón**: relativamente pequeño, flexible (con muy poco material óseo). **Distribución**: todos los océanos, en regiones sub-árticas a tropicales. **Peso**: hembras adultas hasta 500 kg en Australia occidental, menos en el Pacífico oriental.

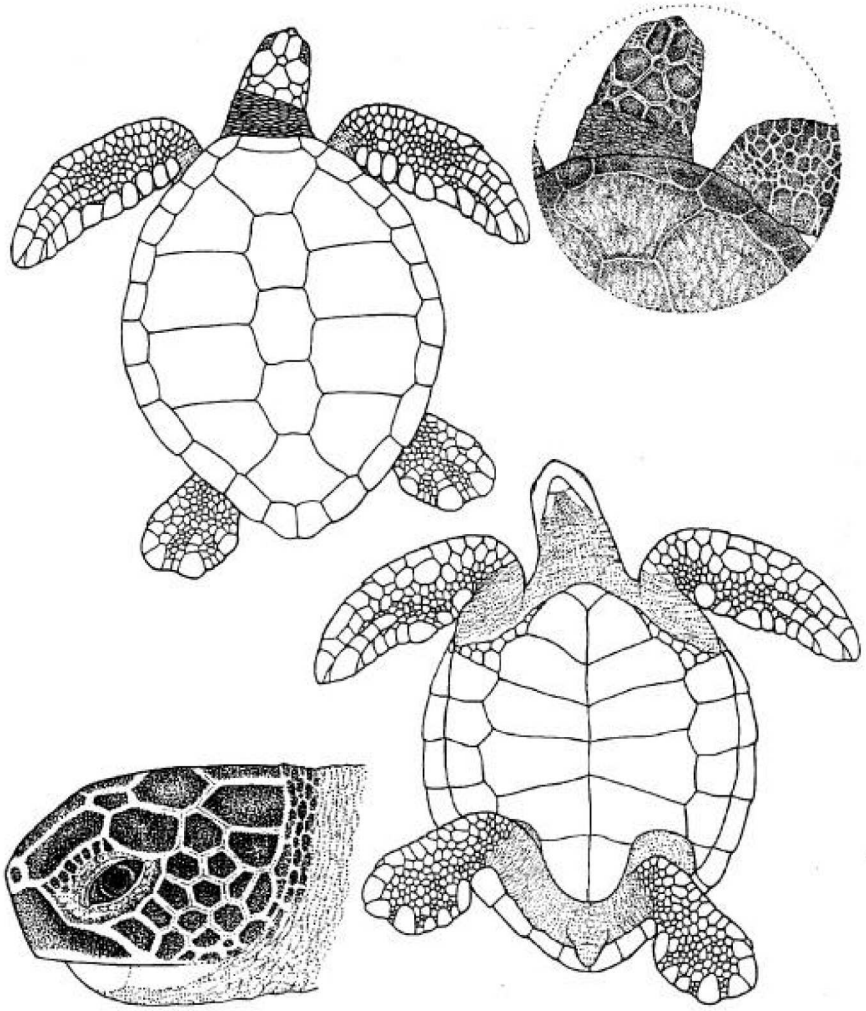


Figura 5. Tortuga verde *(Chelonia mydas).*

Carapacho: oval, margen ocasionalmente festoneado pero no aserrado, sin escotadura a la altura de aletas traseras; cuatro pares de escudos costales; longitud recta del carapacho (LRC) hasta 120 cm. **Cabeza**: anteriormente redondeada; ancho hasta 15 cm; un par de escamas prefrontales; cuatro pares de escamas postorbitales. **Extremidades**: una uña en cada aleta (raras veces dos en algunas crías). **Coloración**: negra en el dorso de las crías, transformándose en café con vetas radiales en inmaduros, muy variable en adultos (generalmente café, amarillo crema y otros colores tierra; liso, veteado o moteado); ventralmente blanca en crías, amarillenta en adultos. **Distribución**: todos los océanos tropicales y sub-tropicales. **Peso**: hasta 230 kg en el Océano Atlántico y Pacífico occidental, de menor peso en el Océano Indico, el Caribe.

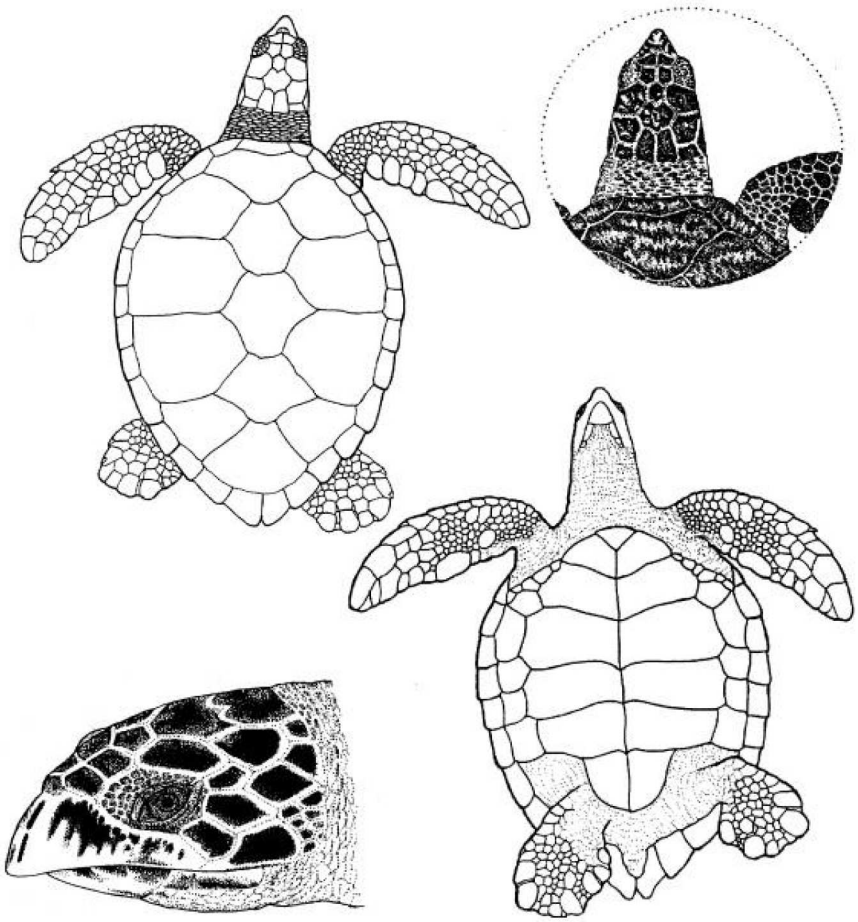


Figura 8. Tortuga carey *(Eretmochelys imbricata).*

Carapacho: oval, con un margen posterior marcadamente aserrado y con escudos gruesos y traslapados (imbricados) a excepción en crías y en algunos adultos; cuatro pares de escudos costales, cada uno con un borde posterior ligeramente rasgado; longitud recta del carapacho (LRC) hasta unos 90 cm. **Cabeza**: relativamente angosta; ancho hasta 12 cm; con un pico recto y parecido al de un ave; dos pares de escamas prefrontales. **Extremidades**: aletas delanteras son de longitud mediana en comparación con las de otras especies; dos uñas en cada aleta. **Coloración**: dorsalmente café (claro a obscuro) en crías, con frecuencia presenta una fuerte pigmentación con vetas color ámbar y café en juveniles y en adultos más jóvenes; ventralmente matices de amarillo pálido a blanco, algunas veces con manchas negras (particularmente en especímenes del Pacífico). **Plastrón**: cuatro pares de escudos inframarginiales. **Distribución**: todos los océanos, aguas tropicales. **Peso**: hasta unos 80 kg (60 kg en promedio).

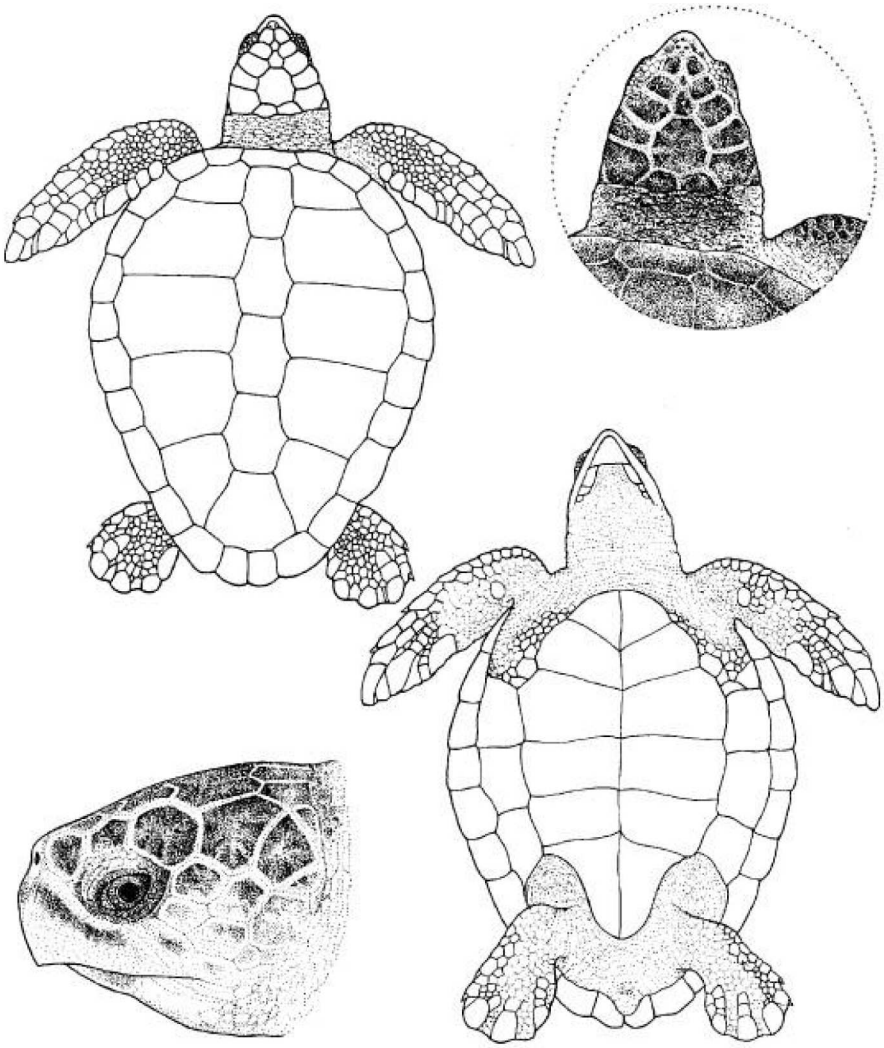


Figura 9. Tortuga caguama *(Caretta caretta).*

Carapacho: moderadamente ancho; ligeramente aserrado en el margen posterior de los inmaduros; área engrosada en el carapacho arriba de la base de la cola (sobre la quinta vertebral) en adultos y subadultos; cinco pares de escudos costales, con el primer par (extremo anterior) más pequeño; longitud recta del carapacho (LRC) hasta 105 cm en el Atlántico nororiental, menor en algunas otras áreas, los adultos más pequeños se localizan en el Mediterráneo (hasta unos 90 cm). **Cabeza**: grande y triangular; ancho hasta 28 cm; dos pares de escamas prefrontales. **Extremidades**: aletas delanteras relativamente cortas en comparación con las de otras especies; dos uñas en cada aleta. **Coloración**: dorsalmente café claro a obscuro en las crías, generalmente sin manchas y café rojizo en subadultos y adultos; superficie ventral café en crías, amarillo a naranja en adultos y subadultos. **Plastrón**: tres pares de escudos inframarginales. **Distribución**: todos los océanos, habitualmente en aguas templadas, algunas veces tropicales y sub-tropicales. **Peso**: hasta 180 kg en el Atlántico occidental y hasta unos 150 kg en Australia; menos de 100 kg en el Mediterráneo.

Clave para la Identificación de Crías

Los caracteres distintivos para la identificación de crías (además del color) son semejantes a aquellos usados para subadultos y adultos, aunque las crías en ocasiones manifiestan mayor variación en número y configuración de los escudos del carapacho. Las ilustraciones en las Figuras 12 y 13 describen diferencias relativas en tamaño y color entre las especies de tortugas marinas, además de otros rasgos diagnósticos.

1. Carapacho cubierto con placas córneas grandes; si ocurren crestas longitudinales del carapacho, no son más de tres y no de color contrastante; extremidades anteriores mucho más cortas que la longitud del carapacho; color del plastrón uniforme o casi uniforme; carapacho normalmente menos de 60 mm (a excepción de *Natator*) ..... ver 2

1'. Superficie entera del animal (carapacho, plastrón y extremidades) cubierto con escamas pequeñas, suaves y poligonales; siete crestas (quillas) longitudinales del carapacho (incluyendo el margen del carapacho) fuertemente delineadas con blanco contra un fondo negro; extremidades delanteras extremadamente largas (casi tan largas como el carapacho); plastrón con manchas negras y blancas; longitud típica del carapacho (LRC) 60 mm (gama de 55-63 mm) ..... ***Dermochelys coriacea***

2. Coloración ventral clara; cuatro pares de escudos costales ..... ver 3

2'. Coloración ventral obscura; cuatro a nueve pares de escudos costales ..... ver 5

3. Coloración general clara: dorsalmente olivo-amarillento claro, plastrón blanco con una banda periférica amarilla; forma del carapacho marcadamente ovalada; tres pares de escamas postorbitales; tamaño relativamente grande; longitud típica del carapacho (LRC) = 61 mm (57-66 mm); Australia tropical ..... ***Natator depressus***

3'. Carapacho negro o negro azulado; típicamente con margen blanco; plastrón blanco; carapacho en forma acorazonada (angostamiento posterior); normalmente cuatro pares de escamas postorbitales (pero a veces tres); longitud del carapacho típicamente menor que *Natator*; aguas tropicales y subtropicales incluyendo Australia ..... ver 4

4. Extremidades anteriores bordeadas en blanco; escamas de la cabeza negruzcas con bordes angostos y claros (blancuzcos); escamas postorbitales normalmente cuatro; plastrón completamente blanco; longitud promedio típica del carapacho (LRC) 49 mm (46-57 mm); distribución tropical y subtropical, ausente en el Pacífico oriental ..... ***Chelonia mydas***

4'. Extremidades anteriores y cabeza ribeteadas en blanco en algunas ocasiones, bordes muy reducidos o ausentes; típicamente cuatro (pero a veces tres)escamas postorbitales; plastrón es inicialmente blanco, con rápida tendencia al obscurecimiento; longitud típica del carapacho (LRC) 47 mm (41-52 mm); distribución islas Galápagos y Meso-América. ..... ***Chelonia*** sp. (Tortuga prieta)

5. Color café en superficies dorsales y ventrales, con tonos variando entre obscuro y claro; típicamente tres o cuatro pares de escudos inframarginales ..... ver 6

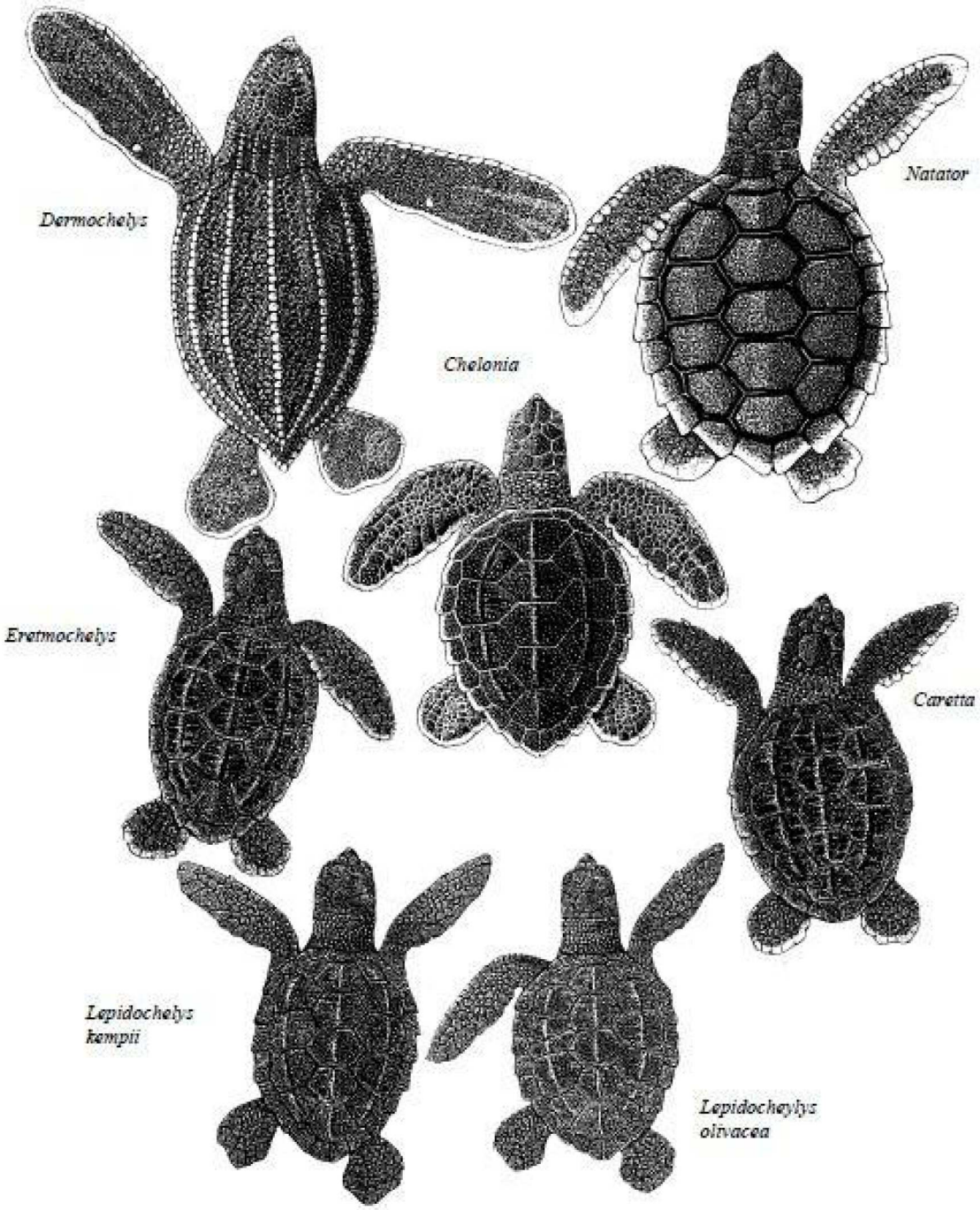
5'. Color gris muy obscuro a negro en superficies dorsales y ventrales; típicamente cuatro pares de escudos inframarginales ..... ver 7

6. Cuatro pares de escudos costales; típicamente cuatro pares de escudos inframarginales; longitud típica del carapacho (LRC) = 42 mm (39-46 mm) ..... ***Eretmochelys imbricata***

6'. Cinco pares de escudos costales; forma del carapacho es más ancha en región del hombro que aquella descrita para *Eretmochelys*; típicamente tres pares de escudos inframarginales;. longitud típica del carapacho (LRC) = 45 mm (38-50 mm) ..... ***Caretta caretta***

7. Típicamente cinco pares de escudos costales; longitud típica del carapacho (LRC) = 43 mm (38-46 mm); distribución Tamaulipas, Veracruz y sur de Texas (muy ocasionalmente en sureste de EUA)... ***Lepidochelys kempii***

7'. Comúnmente seis a nueve pares de escudos costales (a veces cinco); longitud típica del carapacho (LRC) = 42 mm (38-50 mm); distribución circumtropical, principalmente costera continental, ausente en el Golfo de México y este de EUA ..... ***Lepidochelys olivacea***


Dermochelys
Natator
Chelonia
Eretmochelys
Caretta
Lepidochelys kempii
Lepidocheylys olivacea

VI. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS A UTILIZAR

Esta sección se representa lo más esencial del programa, ya que en él se describen las principales amenazas a las que se encuentran expuestas las tortugas marinas al momento de arribar a las playas, durante el desove y al momento de regresar al mar; así como los riesgos y peligros expuestos tanto las nidadas como las crías al momento de eclosionar. También se describen las medidas que se adoptarán durante la operación del proyecto Club de Playa Royalton Cancún para contrarrestar el efecto de dichas amenazas y riesgos, con un enfoque primario hacia la conservación y protección de las playas.

REDUCCIÓN DE LAS AMENAZAS A LOS HUEVOS Y LAS CRÍAS

Las hembras de tortugas marinas abandonan la playa una vez que han ovopositado en el nido, por lo que los huevos y eventualmente las crías quedan sin protección parental. A partir de ese momento, la progenie permanece sujeta a un gran número de amenazas naturales (p. ej., erosión de la playa, inundaciones por mareas y tormentas, depredadores nativos) y otros peligros (p. ej., los recolectores de huevo furtivos, los depredadores introducidos, el desarrollo costero, etc.). A la fecha, se han desarrollado una amplia variedad de métodos para reducir los efectos de estas amenazas, como las que se describen a continuación:

Es importante señalar que la mejor opción es siempre aquella que implique la menor manipulación posible pero que a su vez, produzca los mejores resultados. La recolección y el trasplante de huevos debe ser siempre la última opción. **La vigilancia de las playas** y el uso de **cercos de malla** sobre los nidos representan las estrategias más efectivas contra algunas amenazas, incluyendo la depredación por animales endémicos.

De todas las opciones descritas en este apartado, se buscarán soluciones a las amenazas específicas resultantes que pudieran derivar del proyecto (p. ej., la iluminación artificial, la presencia de mobiliario y la regulación de las actividades recreativas).

Medida de protección 1: Vigilancia de la playa

La afluencia de paseantes en la playa durante la anidación, puede reducir e incluso eliminar gran parte de las amenazas, como los son los traficantes de huevos, los depredadores y, en el caso de las crías, se evitaría que queden atrapadas entre algunos residuos urbanos tirados en la playa o que desorientadas se dirijan hacia la tierra siguiendo la luz artificial. Algunos depredadores, naturales, probablemente no puedan ser controlados, pero la mayoría de los pequeños mamíferos y las aves de rapiña (incluso los traficantes) son más cautelosos para entrar en acción cuando hay presencia humana.

En base a lo anterior, en caso de registrarse algún arribo o anidación de tortugas marinas en la playa, se dará aviso al departamento de la Dirección de Ecología de Benito Juárez, encargada del "Programa de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas en las Playas del Municipio de Benito Juárez", entidad enfocada en la protección de las tortugas marinas que arriban a las costas correspondientes al área que corresponde de Punta Cancún a Punta Nizuc y con En conjunto se coordinarán acciones necesarias que garanticen la protección de las tortugas que arriben a depositar sus huevos, las nidadas y las crías según el caso. Se encomendará a los vigilantes del establecimiento, que sus labores se extiendan a la zona de playa para la protección de las nidadas.

Medida de protección 2: Apoyo a las autoridades municipales en las acciones de reubicación

Cuando se registre un evento de anidación frente a la playa del proyecto, se dará aviso inmediatamente a la Dirección de Ecología del Municipio de Benito Juárez, quienes están autorizados para el traslado de los huevos a corrales de protección.

En estos casos el personal del proyecto brindará todo el apoyo y ayuda necesaria para que el personal de ecología pueda realizar sus labores, así mismo se verificará que los turistas no violen el cerco de protección del corral de resguardo.

REDUCCIÓN DE LAS AMENAZAS PARA LAS ZONAS DE ANIDACIÓN

Un hábitat de anidación favorable es crítico para la reproducción de las tortugas marinas y es fundamental para la supervivencia de sus poblaciones. Las amenazas al hábitat de anidación son definidas como cualquier acción o proceso que pueda alterar el sustrato arenoso de la playa de anidación, dañar o matar a las tortugas marinas o a sus huevos y/o causar la alteración de los patrones de comportamiento normales. El propósito de esta sección es describir varias de estas amenazas y proponer algunas medidas que permitan la conservación de las tortugas marinas.

Medida de protección 1: Eliminar la amenaza

De las medidas de protección se concentran las categorías de respuesta entre los agentes que mitigan las amenazas a playas consideradas como sitios de anidación. La primera y la mejor, es eliminar la amenaza. Para el caso del proyecto, se prohibirá la extracción de arena en la playa, la circulación de vehículos en dicha zona; y la realización de actividades recreativas en horario nocturno en las obras del proyecto.

Medida de protección 2: Reducción de riesgos

El segundo tipo de respuesta es la reducción de riesgos o el manejo del riesgo. La meta de esta categoría es reducir la probabilidad de que ocurra una amenaza o reducir sus efectos negativos una vez que ocurra.

Para el caso del proyecto, como manejo de riesgos se incluye el uso de iluminación “amigable con las tortugas”, es decir, luz de color ámbar y con orientación inclinada en las luminarias del proyecto que tienen dirección al mar, evitando generar reflejos hacia la playa o mar. Con ello, se reduce la probabilidad de desviar a las crías en su curso hacia el mar y su consecuente mortalidad.

Medida de protección 3: Reubicación de los huevos

El tercer tipo de respuesta es mover los huevos de las áreas de alto riesgo a otras más seguras o a viveros cerrados. Esta estrategia puede tener muchos efectos negativos, a pesar de que en

algunas ocasiones puede ser la única alternativa para salvarlos. Se puede reducir la viabilidad de las crías a pesar del cuidado con el que se realice la excavación, el traslado y el trasplante de los huevos. Además, esta actividad no protege a las hembras de los mismos factores que amenazan a sus huevos y puede suprimir los incentivos para eliminar las amenazas en la playa de anidación. Por estas razones el trasplante de los huevos debe ser considerado como el último recurso y solo cuando se haya demostrado fehacientemente que la mortalidad de los huevos es alta.

Para el caso de esta medida, se coordinaran acciones con el personal a cargo del Programa de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas en las Playas del Municipio de Benito Juárez con la enmienda de que. **únicamente se realizará la manipulación de los huevos de tortuga por el personal especializado y que sea designado por la autoridad municipal a cargo de dicho programa,** al cual se le dará aviso de los hechos y motivos que hacen necesaria la reubicación de la nidada; y bajo ninguna circunstancia será aplicada por el personal o los usuarios del proyecto.

Medida de protección *5*: No realizar obras en la ZOFEMAT

Algunas veces las propiedades costeras son protegidas de la erosión con diversas estructuras. La protección puede incluir acantilados artificiales, revestimientos rocosos, estructuras con sacos de arena, cercados de arena, gaviones y otras construcciones rígidas. Estas estructuras de protección de playa pueden eliminar el hábitat de anidación, incrementar la erosión, bloquear el acceso a las tortugas que van a desovar y atraparlas de manera fatal. Las estructuras que se construyen perpendiculares a la playa y que intentan controlar el movimiento de la arena paralelo a la costa (p. ej., muelles y escolleras) representan amenazas similares a los hábitats de anidación.

La mejor manera de reducir la amenaza de estas estructuras es eliminar la necesidad de utilizarlas, por lo que en ninguna etapa del proyecto serán construidas. Así, el desarrollo en las inmediaciones de la Zona Federal Marítimo Terrestre se ceñirá a mantener sus características originales, conservándose en su totalidad.

Medida de protección 6: Uso de luz amigable

La iluminación de la playa o los sitios cercanos a este, detiene la anidación de las tortugas marinas e interfiere con la habilidad de las crías para desplazarse de los nidos al mar. En parte, las crías llegan al mar al orientarse hacia el horizonte más luminoso. La brillantez de la iluminación artificial puede desviar a las crías lejos del mar y dejarlas vulnerables a la deshidratación, el cansancio y la depredación.

Para contrarrestar lo antes mencionado, se llevará a cabo una investigación antes del inicio de la temporada de anidación, lo que le dará a los administradores de éste programa el tiempo necesario para corregir los problemas potenciales de iluminación, y el seguimiento que se desarrolle a lo largo de la temporada indicará las correcciones que deberán realizarse posteriormente.

Hay muchas maneras de modificar las fuentes luminosas para reducir su efecto en las tortugas marinas.

Aunque los cambios permanentes son mejores, las modificaciones temporales hechas durante la temporada de anidación-eclosión pueden ser suficientes para proteger a las tortugas marinas. Para el caso particular del proyecto se aplicarán las siguientes soluciones:

1. Se apagarán las luces durante la temporada de anidación-eclosión que pudieran reflejarse en forma directa hacia el mar. Esta es la solución más simple, más efectiva y menos costosa.

2. Se disminuirán, protegerán, suspenderán y/o redirigirán las luces. Estas acciones son efectivas en la medida en que reducen la cantidad de luz que llega a la playa. Los accesorios diseñados para controlar la luz y que son dirigidos hacia abajo y lejos de la playa.

3. Se utilizarán fuentes que emiten pequeñas cantidades de luz de longitud de onda corta (luz ámbar), ya que son menos perturbadoras para la anidación y la eclosión de las crías, que las fuentes que emiten grandes cantidades de este tipo de luz (p. ej., violeta, azul y fuentes verdes o cualquier foco que parece dorado o blancuzco). Los focos amarillos de luz

incandescente, comúnmente conocidos como “luces contra insectos” serán aceptables siempre y cuando se utilicen en pequeñas cantidades.

Cabe señalar que las luces contra insectos no son completamente inocuas, por lo que serán protegidas con pantallas u orientadas de manera que sean lo menos visibles desde la playa.

Medida de protección 7: Prohibir el uso de vehículos en la playa

La actividad vehicular, el tráfico de transeúntes (incluyendo el equipo de limpieza de la playa) y la fauna doméstica sobre la playa, tienen el potencial de exponer o romper los huevos y de interferir con la habilidad de las crías para llegar al mar.

Los vehículos pesados, tales como los automóviles, las camionetas, el equipo de movimiento de tierra y los tractores para la limpieza de la playa pueden causar mayor daño que el paso de transeúntes. Los vehículos con ruedas y orugas que penetran profundamente en la arena suave dejan surcos que pueden atrapar a las crías. Aunque las crías pueden escapar de la mayoría de las huellas de los pies, ellas generalmente escogen el interior de los surcos de las llantas para recorrer grandes distancias, consecuentemente esto disminuye sus oportunidades para entrar al mar. Las crías pueden estar reptando en las rodadas de las llantas debido a su tendencia a orientarse hacia áreas abiertas.

La limpieza mecanizada de la playa involucra el rastrillado de la basura de la playa y de los restos que arroja el mar. El rastrillado mecánico puede penetrar la playa, exponer los huevos y destruirlos. Otras consecuencias de la limpieza de la playa incluyen efectos que son comunes a otras actividades vehiculares.

Por lo anterior, se prohibirá durante toda la vida útil del proyecto, el tráfico vehicular y las actividades de limpieza mecánica en la playa, especialmente durante la noche que es cuando un elevado número de crías emergen de los nidos y cuando las hembras de la mayoría de las especies intentan anidar.

Medida de protección 8: Limpieza manual de la playa

Los desechos (p. ej., cuerdas, sedales, vidrios, metales, plásticos y unicel), equipo de trabajo y recreacional (p. ej., sillas, asoleaderos, sombrillas, vehículos estacionados, embarcaciones, tubos, latas desechadas, toldos), estructuras (p. ej., cabañas, chozas, corrales de animales, caminos con tablas, cercados), y otros obstáculos tienen la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas y sus crías.

Por lo anterior, la basura potencialmente dañina que recale en la playa, será removida en forma manual a intervalos regulares (dos veces por semana). Las algas marinas y otros restos nunca serán enterrados en la playa durante la temporada de anidación-eclosión. Adicionalmente, durante dicha temporada se retirarán camastros, sillas, mesas, sombrillas o cualquier estructura en la playa, antes del anochecer.

VII. PARÁMETROS DE SEGUIMIENTO

Durante la operación del proyecto se contratará en la temporada de anidación un especialista supervisor ambiental el cual tendrá capacitación en manejo y protección de tortugas marinas, quién tendrá la responsabilidad de verificar el cumplimiento del presente programa, así como de implementar las medidas de protección planteadas.

Las actividades de conservación y limpieza de la playa, correrán a cargo del personal de limpieza; sin embargo, la aplicación de las medidas de protección planteadas que impliquen la manipulación o el contacto directo con las tortugas, los nidos o las crías, se sujetará a las disposiciones que establezca la dependencia a cargo del Programa de Protección y Conservación de Tortugas Marinas en las Playas de , ante una eventual arribazón o anidación de estos quelonios en la playa colindante al predio.

Entre las acciones a realizar para el levantamiento de información que permita dar seguimiento al éxito del presente programa se encuentran las siguientes:

- Registrar el número de rastros para evaluar el número de hembras que salió la noche anterior.

- Registrar el tipo de huella para determinar el esfuerzo invertido en la anidación.
- Registrar la especie que anidó en el sitio.
- Eliminar obstáculos físicos que impidan la anidación de las hembras, como sombrillas, camastros, etc.
- Vigilar que no existan redes de pesca u otros obstaculos en las aguas adyacentes a la costa, durante la época de anidación.
- Mediante patrullajes durante la temporada de anidación, detectar y cuantificar el número de hembras anidadoras.
- Ubicar las principales zonas de la playa donde se presenta la mayor densidad de hembras anidadoras.
- Mantener la vigilancia de la playa para evitar la perturbación de las hembras durante la anidación.

Para un mejor manejo de la información obtenida se debe llevar a cabo el seguimiento de la temporada de anidación de tortugas marinas durante los primeros tres años. Durante estas temporadas se llevará el registro diario de los rastros que se encuentren en la playa y de los sitios de anidación.

Con base en los resultados de las primeras tres temporadas se podrá modificar el presente programa en función de la importancia que se determine para la zona.

Los recorridos en la zona de playa se realizarán cada cuatro horas a partir de las 20:00 horas por lo que se tomarán datos en los siguientes horarios 20:00, 24:00, 04:00 y 8:00.

VIII. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS

Los datos de la anidación se concentrarán en la supervisión ambiental del proyecto, quien preparará la información obtenida para ser entregada en el término del plazo que la autoridades lo soliciten.

Para esto se analizará el número de hembras anidadoras, el número crías promedio por nidada, las especies que anidaron en el sitio, las áreas del frente de playa que presentaron una mayor incidencia de eventos de anidación, el esfuerzo dedicado en la búsqueda de sitios de anidación, incluyendo el número de intentos no exitosos.

Con estos datos podrá determinarse si se están presentando cambios en los hábitos de anidación en el sitio o en su viabilidad como área de anidación. En caso que tales cambios negativos se observen se procederá a establecer alguna de las siguientes medidas correctivas, dependiendo del efecto que se haya presentado:

1. **Reducción en el número de hembras anidadoras**

    - Se verificará que durante la noche la iluminación no llegue a la zona de playa o cree reflejos hacia el mar.
    - Se verificarán que el nivel de ruido generado en las instalaciones no alcance la zona de playa.
    - Se verificará que los usuarios no realicen actividades recreativas durante el horario nocturno en la zona de playa o que importunen o ahuyenten a las hembras anidadoras.

2. **Cambio en la proporción de especies que utilizan el sitio para anidación**

    - Se informará de este hecho a las autoridades y campamentos tortugueros cercanos, para conocer si se trata de un efecto local o de una tendencia a mayor escala.
    - Se analizará la fenología de la especie que haya disminuido su presencia para determinar aspectos que estén causando su ahuyentamiento.

3. **Áreas con alta incidencia de anidación**

    - Se señalizará la zona para indicar a los turistas la presencia de los nidos y las precauciones que deben tomar.

- Se realizará una mayor vigilancia del área para garantizar el éxito de las nidadas.

4. **Mayor esfuerzo en búsqueda de sitios de anidación y/o mayor número de anidaciones infructuosas**

    - Se verificará que durante la noche la iluminación no llegue a la zona de playa o cree reflejos hacia el mar.
    - Se verificarán que el nivel de ruido generado en las instalaciones no alcance la zona de playa.
    - Se verificará que los usuarios no realicen actividades recreativas durante el horario nocturno en la zona de playa o que importunen o ahuyenten a las hembras anidadoras.

IX. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Los indicadores de desempeño son una herramienta útil que proporciona un medio sencillo y fiable para la eficacia (cumplimiento de objetivos y metas establecidas), reflejar los cambios vinculados con las acciones del programa, monitorear y evaluar sus resultados.

Por ello, el Programa de Tortugas Marinas propone los siguientes indicadores de desempeño para el proyecto Club de Playa Royalton Cancún:

1. **Número de hembras anidadoras**: contabilizar el número de hembras anidadoras que fueron observadas cada noche, independientemente de si la anidación fue exitosa o no. Este indicador permite conocer si el sitio continúa siendo visitado por la especie y en qué medida. **Unidad de medida**: Número de hembras anidadoras avistadas.

2. **Proporción de anidaciones exitosas**: consiste en dividir el número de anidaciones exitosas (hembras que excavaron nidos y depositaron huevos) entre el número de hembras anidadoras avistadas. Este indicador permitirá determinar si las tortugas marinas están intentando hacer uso del sitio para anidar pero existen condiciones que las estén ahuyentando. **Unidad de medida**: Porcentaje de anidaciones exitosas.

3. **Número de especies anidando**: consiste en contabilizar el número de especies (de las cuatro posibles) que utilizan el sitio como área de anidación, así como el número de individuos para cada especie. Este indicador nos permite conocer la diversidad de especies de tortugas marinas en el lugar. Es importante señalar que se contabilizarán todos los individuos avistados, aun cuando la anidación no haya sido exitosa **Unidad de medida**: Número de especies. Número de individuos por especie.

4. **Proporción por especie**: consiste en dividir el número de individuos de cada especie entre el número total de hembras anidadoras avistadas. Este indicador permite conocer la frecuencia con que una especie hace uso del sitio para anidar y detectar cambios que estén afectando de manera particular a alguna de ellas de tal manera que pueda relacionarse con su fenología. **Unidad de medida**: Porcentaje de hembras por especie.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

I. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

1. Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto.

2. Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos durante la ejecución del proyecto.

3. Prevenir y disminuir la generación de residuos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

II. JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

III. RESIDUOS Y SU CLASIFICACIÓN

Durante el desarrollo del proyecto, se espera generar diversos residuos principalmente de tipo sólido; sin embargo, también se espera generar cierto tipo de residuos líquidos, residuos de manejo especial y residuos considerados como peligrosos.

De manera general y para fines del presente programa, los residuos que generará el proyecto, se clasificarán en las categorías que se describen a continuación:

Residuos sólidos urbanos.- Los que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos

o en la vía pública, que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Para fines del presente programa, estos residuos estarán clasificados en dos grupos, a saber:

- Residuos orgánicos: Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.

- Residuos inorgánicos: Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial, y que provengan de actividades de limpieza o domiciliarias.

Residuos líquidos.- En este rubro se incluyen los lixiviados, es decir el líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido, cuyas características no se consideran como peligrosas o de manejo especial.

Residuos de manejo especial.- Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
Dentro del proyecto estos residuos se clasifican en 3 grupos, a saber:

- Residuos sanitarios: Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, que por sus características limitan su reutilización.

- Residuos de construcción. Comúnmente denominados escombros, son cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuo”, se genera en una obra en construcción.

- Aguas residuales. las aguas residuales que se originarán de manera general en baños públicos, sanitarios móviles, drenaje, etc.

Residuos peligrosos.- Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Emisiones a la atmósfera.- En esta categoría se incluyen los residuos sólidos en suspensión como la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases que se emiten durante el funcionamiento de maquinaria o el funcionamiento de vehículos particulares y públicos.

IV. RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR EN CADA ETAPA DEL PROYECTO

A continuación se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto:

IV.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- Residuos sólidos urbanos. La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:
    - Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
    - Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
    - Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
    - Envases de aluminio (inorgánicos).
    - Papel, cartón (inorgánicos).

- Residuos líquidos. En este rubro se incluyen los lixiviados, resultante de los restos de alimentos orgánicos, así como restos de bebidas.

- Residuos de manejo especial. En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente relacionados con trabajos preliminares para la preparación del terreno; los cuales se enlistan a continuación:

- Emisiones a la atmósfera.- Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así mismo, se espera generar emisiones de gases por operación de maquinaria.

IV.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Residuos sólidos urbanos. La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:
    - Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
    - Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
    - Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
    - Envases de aluminio (inorgánicos).
    - Papel, cartón (inorgánicos).
- Residuos de manejo especial. En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante los trabajos constructivos; los cuales se enlistan a continuación:
    - Aguas residuales. En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen las aguas residuales que se originarán por el uso de los sanitarios móviles durante la construcción de las obras.
    - Residuos de construcción. En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen los residuos que se generarán particularmente durante la construcción de

las obras, en los acabados y en la preparación de los materiales de construcción; tales como:

Los escombros generados en las construcciones, los cuales están constituidos principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto.

Al analizar la composición de los residuos de construcción que se espera generar, se concluye que una gran parte de ellos son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.

- Residuos peligrosos. A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
    - Hidrocarburos (aceite quemado, gasolina, diésel, etc.)
    - Residuos sólidos contaminados (material para acabados, polvo, estopas, piedra).
    - Recipientes contaminados (botes de pintura, de pegamento, cemento, etc.).

- Emisiones a la atmósfera. Durante la etapa constructiva, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de maquinaria y vehículos de transporte y de carga.

IV.3. ETAPA DE OPERACIÓN

- Residuos sólidos urbanos. Durante la operación de las obras, se generarán grandes cantidades de este tipo de residuos. Entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:
    - Basura orgánica: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc.
    - Desperdicios comerciales de comida: Incluye los restos de comida consumidos en sitio rutinariamente.
    - Despojos (inorgánicos): Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes vacíos, papel, cartón, etc.
- Residuos de manejo especial. En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, los cuales se enlistan a continuación:
    - Residuos de limpieza y barrido: provenientes de higiene pública, incluyendo todos los residuos del barrido de las instalaciones, limpieza de patios, terrazas, espacios al aire libre,etc.
    - Aparatos electrónicos: monitores, teléfonos, impresoras, computadoras y cualquier otro aparato electrónico que esté en desuso o descompuesto.
    - Focos y lámparas en desuso o descompuestos, no fluorescentes y sin metales pesados.

- Residuos de mantenimiento: metales, vidrio, plásticos, tetrapac, aluminio, papel y cartón, e incluso los restos vegetales producto del mantenimeinto de las áreas verdes ajardinadas.

- Residuos peligrosos. A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
  - Agua con hidrocarburos.
  - Fluorescentes u otras lámpara con metales pesados.
  - Baterías usadas.
  - Materiales impregnados con sustancias peligrosas.
  - Textiles y recipientes contaminados con aceite, combustibles y solventes.
  - Aerosoles. Estos residuos deben acumularse en recipientes destinados para dicho fin, deben contar con tapa y estar debidamente identificados. Dichos recipientes deben estar en un sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
  - Residuos de solventes: los solventes son residuos líquidos peligrosos y por lo tanto se deben manejar como tales. Los solventes se utilizan principalmente en la elaboración de pinturas, limpieza de metales, formulación de pesticidas, productos farmacéuticos y otros.

- Emisiones a la atmósfera. Durante la operación de las obras se prevé la generación de gases contaminantes, cuyas partículas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de vehículos particulares y de transporte privado.

V. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Todo aquel residuo de tipo sólido urbano que se genere durante el desarrollo del proyecto, independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

1. Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:

    - Residuos orgánicos.
    - Residuos inorgánicos.

2. Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

3. El traslado de estos residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.

4. Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

VI. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Se prevé que los únicos residuos líquidos que generará el proyecto (no de manejo especial ni peligroso), son las aguas residuales en las distintas etapas de desarrollo. En el caso particular de las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales serán colectadas dentro de los sanitarios móviles, mediante su uso directo. En cuanto al traslado este correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios móviles, lo cual quedará debidamente establecido en el contrato que celebren las partes interesadas.

En la etapa operativa estos residuos se dirigirán a la red de drenaje municipal a la que se conectará el desarrollo turístico hotelero.

VII. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

En la etapa de preparación del sitio y construcción, los residuos de manejo especial que se generen, serán recolectados en forma manual, o con el uso de trascabos, retroexcavadoras o palas mecánicas, dependiendo de la cantidad y el volumen que se genere. Posteriormente, serán trasladados al sitio de almacenamiento temporal a través de camiones de volteo y camiones de carga de 3 toneladas, para lo cual se tomarán las siguientes precauciones:

1. Los residuos a recolectar deberán estar separados de acuerdo con su naturaleza, nunca deberán mezclarse.

2. La maquinaria que se utilice en esta fase del proyecto (vagonetas, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se utilice para transportar estos residuos, debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites ni de combustibles, con el sistema de evacuación de gases funcionando adecuadamente, de tal manera que el ruido sea el mínimo; además, deberá contar según corresponda, con los permisos de circulación y la revisión técnica vehicular, lo que deberá ser verificado y controlado por la supervisión del proyecto.

3. Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platones empleados para este tipo de carga deben estar en perfecto estado de mantenimiento.

4. La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

5. No se debería modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la capacidad de carga del chasis. Se debe cubrir la carga transportada con el fin de evitar su dispersión o emisiones fugitivas. La cobertura debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón de manera que caiga sobre este por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón. Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.

6. Si, además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los párrafos anteriores, hay escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, este debe ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual es necesario que cuente con el equipo necesario.

7. El contenedor o platón debe estar en buen estado de mantenimiento, para que no haya lugar a derrames, pérdida o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue tienen que estar herméticamente cerradas durante el transporte.

8. Las salidas de los vehículos de transporte del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".

9. Es de gran importancia que se definan con anterioridad las rutas por utilizar para el desplazamiento del material en los camiones transportadores, así como las horas de menor tránsito, ya que normalmente, estos camiones, por ir cargados de escombros, deben desplazarse a velocidades mínimas, lo que puede causar impactos en el tránsito vehicular.

VIII. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para la recolección y traslado de los residuos peligrosos que se generen dentro de las instalaciones del proyecto, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Previo a la recolección de los residuos peligrosos, se deberá identificar la naturaleza de los mismos, es decir, se deberá determinar si son de naturaleza líquida o sólida.

2. Previo a la recolección de los residuos peligrosos se deberá verificar la compatibilidad de los mismos. Se entiende por residuos incompatibles aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros pueden generar calor, fuego, explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas.

   A modo de ejemplo, los residuos que contienen agentes oxidantes fuertes (9) son incompatibles con los metales (5), puesto que su contacto puede generar calor y fuego.

3. Envasado.- En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos peligrosos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar el contenedor se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- El material será compatible con el residuo.
- Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Permite contener los residuos en su interior sin que se origen pérdidas al ser manipulados.
- Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa y suncho, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser cajas de cartón, cajones de madera o metálicos, bolsas especiales y distintas combinaciones. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente.

4. Una vez recolectado el residuo y previo a su traslado, deberá ser etiquetado. El etiquetado tiene como principal objetivo identificar el residuo peligroso y reconocer la naturaleza del peligro que representa, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones.

Los envases de residuos peligrosos estarán debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado.

Las etiquetas tendrán una forma de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices, de 10 x 10 cm. En los casos que los materiales presenten más de un riesgo importante se utilizarán etiquetas para indicar el riesgo primario y secundario, colocadas una al lado de la otra.

El envase contará además con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, donde figure el código de cuatro dígitos de Naciones Unidas. Estará escrita en el idioma local con letra legible y de tamaño apropiado.

Todas las etiquetas serán resistentes a la intemperie y estarán adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante.

En el caso particular de residuos líquidos producto de derrames accidentales de hidrocarburos u cualquier otra sustancia líquida peligrosa, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión.
2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.
3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.
4. Aislar el área del derrame utilizando Loose Fiber, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante.

7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o "diablitos".

IX. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos diversos en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen, los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse, para evitar la proliferación de fauna nociva.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, los residuos sólidos urbanos quedarán acopiados en la zona de almacenamiento temporal que se instalarán en el área de aprovechamiento del proyecto; en el caso de la etapa operativa, serán acopiados temporalmente dentro de almacenes específicos que estarán ubicados en el área de servicios del hotel.

X. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

A medida que se vayan generando los escombros en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo que estos permanecen dentro del área del proyecto.

Se busca que el almacenamiento del material no exceda de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad. Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deben contar, dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos, así como con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio público. Se deben definir áreas específicas y correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas al máximo en cuanto a su uso, con el fin de reducir las áreas afectadas. Se debe evitar la excesiva acumulación de estos.

Cuando se trata de zonas con distancias y tramos muy largos, como en el caso de instalación de ductos y tuberías, los materiales se deben disponer a lo largo de la obra en la medida en que se vayan requiriendo y evitar la acumulación de dichos materiales por largos periodos. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que se hace referencia con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados son susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deben cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.

XI. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará un almacén temporal de residuos peligrosos. En el caso de la etapa operativa, estos residuos serán acopiados temporalmente dentro de almacenes específicos que estarán ubicados en el área de servicios del hotel.

XII. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Desde el almacén temporal serán retirados del sitio del proyecto, para ser transportados al centro de acopio que la autoridad municipal determine para su disposición final.

XIII. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS

En las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales serán retiradas del sitio del proyecto por parte de la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su disposición final; en la etapa operativa serán conducidas hacia el drenaje público.

XIV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Residuos de construcción. Parte de estos residuos serán utilizados para el relleno o nivelación del terreno, los excedentes serán trasladados a escombreras, o en su caso, donde la autoridad municipal lo determine.

XV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados serán entregados a empresas privadas que cuenten con los permisos correspondientes, quienes se encargarán de su retiro del predio y su disposición final.

XVI. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y LÍQUIDOS (LIXIVIADOS)

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos urbanos durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos fuera de las zonas que se mantendrán con vegetación.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contendores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida "chatarra" como frituras, botanas, galletas, etc.

4.1. Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.

4.2. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.

4.3. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.

4.4. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

XVII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

- Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
- Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.
- Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.
- Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.

- Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
- Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
- Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
- Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de "stock" muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

XVIII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS

La producción de cualquier producto implica inevitablemente la generación de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos, que no son otra cosa que pérdidas de materias primas y de energía del proceso productivo. Es decir, la producción de residuos es un indicador directo del grado de ineficiencia de un proceso.

La minimización de residuos consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de residuos generados, basándose en dos aspectos fundamentales:

- **Reducción en la fuente**
- **Reciclado**

La reducción en la fuente y el reciclado consisten en una serie de procedimientos, los cuales se presentan en forma esquemática en la siguiente figura. Entre estas dos alternativas siempre debe preferirse la reducción de la fuente.

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales regionales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para la región de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

En cuanto al incremento de población, de acuerdo con el PDU se espera que para el año 2030 se sumen 718,192 habitantes al centro de población, lo que implica un incremento de 217,634 viviendas y una superficie requerida para éstas de 5,564.5 hectáreas, tal como se muestra en el siguiente cuadro tomado de dicho documento:

Cuadro 29. Estimación de requerimiento de Vivienda y Suelo para la Ciudad de Cancún al año 2030

Localidad	Población 2030	Incremento de Población (2014-2030)	Incremento de Vivienda (Unidades)	Superficie Requerida (Ha)
Cancún	1,580,011	718,192	217,634	**5,564.5**

Fuente: Elaboración IMPLAN

En particular, para la zona hotelera, se estima que al año 2030 se tengan 41,318 cuartos de hotel y 3,612 unidades de vivienda.

Considerando estas tendencias de desarrollo dentro del SA, podemos asumir que el mismo está destinado al desarrollo urbano. No se debe pasar por alto que en el mismo predio del proyecto ya existe un desarrollo turístico hotelero en construcción, que fue autorizado por la SEMARNAT.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a grandes cambios en su entorno, pues como se ha mencionado anteriormente, se trata de una zona con un uso predominante urbano.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, son los cuales se enlistan a continuación:

1. Reducción de la capacidad de infiltración.
2. Modificación de las condiciones del suelo.
3. Perturbación del hábitat.
4. Reducción de la superficie permeable.
5. Sellado del suelo.
6. Reducción de la calidad visual del paisaje.
7. Contaminación ambiental.
8. Afectación a la anidación de tortugas marinas.

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos, ya que como puede observarse, la mayoría de ellos resultan acumulados a los de otros desarrollos del área.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación del suelo, agua subterránea y agua marina por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.

b) Desaparición de las micropoblaciones de fauna que hacen uso del sitio, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto debido a que no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que los individuos existentes no resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria. De igual forma el hábitat quedaría tan perturbado que sería difícil la repoblación de manera natural, desde predios aledaños, del área intervenida.

c) Desaparición del proceso de anidación en la zona de playas, dado que la presencia de obras no piloteadas, mantener el mobiliario, tener iluminación intensa u operar incluso durante el horario nocturno, generará condiciones que ahuyenten del sitio a las tortugas que pretendan realizar la anidación frente al sitio del proyecto, con lo cual se pierde un proceso de gran importancia, dado que estas especies se consideran como en peligro de extinción.

d) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven agravadas dado que no se señalizan de manera correcta las áreas de aprovechamiento,

con lo que se incrementa la superficie que se afecta por el desplante de las obras. Esta superficie adicional tiene un impacto indeterminado en el resto del sistema ambiental, sin embargo, es mayor que el previsto por los instrumentos de política ambiental vigentes.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

a) No se presenta contaminación del suelo, agua subterránea y agua marina dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se aplica el plan de manejo que forma parte de este documento, por tanto la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.

b) Las micropoblaciones de fauna que hacen uso del sitio, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se mantienen. Esto debido a que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizó el rescate de los individuos presentes para evitar que resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria, además que una vez concluidas estas etapas y con las acciones de ajardinado propuestas, encontraron áreas con condiciones aptas para retornar al predio procedente de los desarrollos vecinos, repoblando el área.

c) Se mantiene el proceso de anidación en la zona de playas, dado que no se tienen durante las horas de la noche, perturbaciones como iluminación o ruido que pueda ahuyentar a las hembras anidadoras que salen a la ZOFEMAT. Además se ha retirado previamente todo el mobiliario de playa, con lo cual, aquellas tortugas que llegan a anidar más allá de la ZOFEMAT no encuentran obstáculos que impidan este proceso,

además que las obras piloteadas a más de 50 centímetros del suelo, dejan margen suficiente para que estas tortugas puedan transitar en el eventual caso que lleguen a esta distancia.

d) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto. Además, con las acciones de reforestación y jardinería se compensa en parte estos impactos al recobrar la cobertura vegetal de áreas actualmente desprovistas de ella. Esto tiene múltiples beneficios, por una parte se tiene hábitat en condiciones apropiadas para la fauna que hace uso del sitio; también se mantienen los procesos de acumulación de arena, ya que las raíces de estas plantas ayudan a fijar el sustrato minimizando la erosión por viento y finalmente se mejora la calidad visual del paisaje, haciendo más armónica la vista dentro de la cuenca.

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a su vez mayor espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual, es la más extensa de la entidad.

El desarrollo de las obras propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

VII.5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que estas son para servicio del desarrollo turístico hotelero que se tiene autorizado en el lote 13C, por lo que no tendría sentido llevarlas a cabo en algún otro predio dentro del sistema ambiental.

b) Tecnología

Las obras del proyecto, salvo por las albercas, serán construidas con materiales degradables locales como madera y zacate. Por tanto no se tiene manera de poder realizar dichas obras con un menor impacto que el propuesto. En cuanto a las albercas, si bien existen otros materiales como PVC, que pueden ser utilizados, el acabado que tienen no es el adecuado para un centro turístico del nivel que tiene la ciudad de Cancún, además que no constituye un material degradable que abone en mucho comparado con el concreto.

c) Superficie a ocupar

La superficie a ocupar en el caso de las obras dentro del predio, está por debajo de lo permitido de acuerdo con las restricciones del PDU según los artículos 39 y 40. Con esto tenemos que ya se han analizado diferentes propuestas y la sometida a evaluación es aquella que ofrece la mejor funcionalidad para el desarrollo turístico hotelero y la menor superficie de ocupación. En cuanto a las obras de materiales degradables, se propone el desplante sobre pilotes, con lo cual el aprovechamiento de la superficie se ve reducido en gran manera.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro del lote 13C y la población de la localidad de Cancún que tendrá impactos positivos por la derrama económica y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada.

b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental regional en que se inserta.

e) Se compensan los impactos mediante la recuperación de la calidad del hábitat del sitio, al reforestar y ajardinar las áreas que no serán aprovechadas. Además que se toman en cuenta acciones apropiadas para la protección de las especies en riesgo que hacen uso del hábitat.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 "Essen")** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapixeles efectivos.

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano,R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.

- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editoral Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México". México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa del Centro de Población de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, 2014-2030.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2014. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.