

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

PALAPAS HOTEL MARRIOTT CASA MAGNA

UBICACIÓN

FRENTE AL LOTE 41, MANZANA 23, SECCIÓN A DE LA SEGUNDA ETAPA, CIUDAD DE CANCÚN,
MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

PROMOVENTE

INMOBILIARIA CANOPO, S.A. DE C.V.

REALIZADO POR



NOVIEMBRE DE 2015

ÍNDICE

Página

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	1
I.2. Promovente	3
I.2.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.....	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.1. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.1.1. Nombre o razón social.....	3
I.1.2. Registro federal de contribuyentes o curp.....	3
I.1.3. Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.1.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1. INFORMACIÓN general DEL PROYECTO.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto	4
Selección del sitio.....	5
II.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
II.1.3. Inversión requerida.....	9
II.1.4. Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.5. Uso actual del suelo y o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	9
II.1.5.1. Uso actual y potencial del suelo.....	9
II.1.5.2. Uso actual y potencial de los cuerpos de agua.....	10
II.1.6. Urbanización del área y servicios requeridos	10
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	13

II.2.1. Programa general de trabajo	13
II.2.2. Preparación del sitio	13
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	13
II.2.4. Etapa de construcción.....	15
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	23
II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto	23
II.2.7. Etapa de abandono del sitio	23
II.2.8. Utilización de explosivos	23
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	23
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos.....	23
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	24
III.1. Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio.....	24
III.2. Compatibilidad con LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN	26
III.2.1. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	26
III.2.2. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMYMC)	31
III.2.3. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POELBJ).....	34
III.2.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún (PDUCPC)....	35
III.3. Normas Oficiales Mexicanas	35
III.4. Otras Leyes aplicables.....	38
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	52
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	52
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	55
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	55
IV.2.1.1. Clima	55
IV.2.1.2. Geomorfología y Geomorfología	60
IV.2.1.3. Geología	61
IV.2.1.4. Suelos.....	65
IV.2.1.5. Hidrología superficial y subterránea	68

IV.2.1.6. Atmósfera.....	74
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	75
IV.2.2.1. Vegetación Terrestre	75
IV.2.2.2. Fauna	77
IV.2.3. Paisaje	77
Características y elementos del paisaje en el área de estudio	77
IV.2.4. Medio Socioeconómico	83
IV.2.4.1. Demografía	83
IV.2.4.2. Factores Socioculturales.....	86
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental.....	88
IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental	88
IV.2.5.2. Síntesis del Inventario.....	89
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	90
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	90
V.1.1. Indicadores de impacto.....	90
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	91
V.2. Criterios y metodologías de evaluación.....	92
V.2.1. Criterios	92
V.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	95
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	126
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	126
VI.2. Impactos residuales.....	128
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	129
VII.1. Pronóstico del escenario	129
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	130
VII.3. Conclusiones	132
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	133
VIII.1. Formatos de presentación	133
VIII.2. Planos definitivos.....	133
VIII.3. Fotografías.....	133
VIII.4. Videos	133
VIII.5. Listas de flora y fauna	133

VIII.6. Otros anexos.....	133
VIII.7. Glosario de términos.....	133

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Palapas Hotel Marriott Casa Magna

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la Zona Federal Marítimo Terrestre con superficie concesionada de 4,042.62 m² mediante la concesión número DGZF-14603, que se encuentra en el expediente número 53/41497. Dicha Zona Federal localizada frente al lote 41, manzana 23, sección A de la Segunda Etapa, en la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo, de acuerdo a la concesión en comento.

La zona federal de pretendida ubicación del proyecto, se encuentra en frente del Hotel Marriott Casa Magna, en la Zona Hotelera de Cancún.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La construcción del proyecto en su totalidad tendrá una duración de 10 años, tal como se muestra en el cronograma siguiente (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Cronograma de obras

Etapa del proceso de construcción	Palapas familiares	Palapas de masajes	Palapas tipo sombrilla	Palapa bar
Cantidad	4	4	30	1
Limpieza del área	2015-2017	2018-2020	2021-2023	2023-2025
Desmontaje del área				
Acarreo de materiales				
Proceso y elaboración del trabajo				
Terminación y entrega				

Tiempo estimado para la finalización del proyecto: 10 años

Para cada elemento del proyecto se considera una vida útil de aproximadamente 30 años en su etapa de operación, lo cual dependerá del mantenimiento proporcionado y las condiciones y eventos climáticos que se presenten en la zona.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el anexo 1 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se adjuntan los documentos legales que acreditan la personalidad jurídica del promovente así como la posesión legal del predio donde se asentará el proyecto, los cuales se enlistan y se describen a continuación.

Documentos que acreditan la personalidad jurídica del promovente y su representante legal

Se anexa copia certificada del Instrumento Público número veinticinco mil doscientos sesenta y siete de fecha siete de junio del año dos mil, registrado en el libro quinientos noventa y cuatro, expedido por el Licenciado en Derecho José María Morera González, titular de la Notaría Pública Número Ciento Dos del Distrito Federal, que contiene a) la reforma total de los estatutos sociales de INMOBILIARIA CANOPO, Sociedad Anónima de Capital Variable, b) el cambio de domicilio social de “Inmobiliaria Canopo”, Sociedad Anónima de Capital Variable, c) La renuncia de los miembros del consejo de administración de “Inmobiliaria Canopo de Capital Variable, señores R. Elizabeth Irons, Charles, A. Kelley, Odwin D. Fuller, Brenda Durham, Ronald F. Conley y Alberto J. Morales; d) La designación de los miembros del consejo de administración de “Inmobiliaria Canopo”, Sociedad Anónima de Capital Variable, en favor de los señores Isaac Saba Raffoul, Manuel Saba Ades, Alberto Saba Ades, Alberto Saba Hades, Brenda Durham, Ronald F. Conley y Alberto J. Morales; d) la designación de los funcionarios de “Inmobiliaria Canopo”, Sociedad Anónima de Capital Variable en favor de los señores Alexander Stadlin Hahne y Pedro Alejandro Sadurni Gómez; f) La designación del secretario y prosecretario del consejo de Administración, sin ser miembros del mismo de “Inmobiliaria Canopo”, Sociedad Anónimo de Capital Variable, en favor de los señores licenciados Francisco Fuentes Ostos y Viviane Vendrell González; y g) Los poderes otorgados por Inmobiliaria Canopo”, Sociedad Anónima de Capital Variable, en favor de los señores Jeffrey Lee Kirk, Alexander Stadlin Hahne, Alberto Saba Ades, Manuel Saba Ades, Isaac Saba Raffoul y Pedro Alejandro Sadurni Gómez.

Se anexa copia certificada del Instrumento Público Número cincuenta y siete mil setecientos siete, asentado en el libro dos mil nueve, de fecha veintiuno de junio del año dos mil once, expedido por el Licenciado en Derecho José María Morera González, Titular de la Notaría Pública Número Ciento Dos del Distrito Federal, que contiene el Poder General otorgado por “Inmobiliaria Canopo” Sociedad Anónima de Capital Variable, en favor del señor Carlos Antonio Díaz Medina.

Se presenta copia simple de la cédula de Clave Única de Registro de Población del C. Carlos Antonio Díaz Medina, Apoderado General de Inmobiliaria Canopo, Sociedad Anónima de Capital Variable.

Documento que acredita la propiedad y/o posesión legal del predio

Se presenta el acta de posesión administrativa identificada con el número de concesión DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente No. 53/41497, expedida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la Delegación Federal del Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa denominada “Inmobiliaria Canopo, S.A. de C.V”, representada legalmente por Christopher Paul Calabrense Masia”, en la que se otorga la concesión de una superficie de 4,040.62 metros cuadrados de Zona Federal Marítimo Terrestre

localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección A de la Segunda Etapa, en la Ciudad de Cancún. Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

Inmobiliaria Canopo, SA. De C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Director

Clave Única de Registro de Población:

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Correo electrónico:

Teléfono:

I.1. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1.1. Nombre o razón social

Sylvatica S.C.

I.1.2. Registro federal de contribuyentes o curp

I.1.3. Nombre del responsable técnico del estudio

I.1.4. Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de las obras existentes y descritas por la resolución número 0386/2015, misma que obra en el expediente administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.4/0011-14, las cuales transcribo a la letra:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

Asimismo, el proyecto contempla la construcción, operación y mantenimiento de las siguientes obras nuevas:

- 4 palapas (pergolados) para utilizarse como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- 4 palapas para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros
- 30 palapas tipo sobrilla (hongo) de 3.5 metros de diámetro, anclada al piso con un poste de 8" de diámetro y una mesa de 2 metros de diámetro con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región. Estas palapas, se añadirán a las 40 existentes, que están incluidas en las estructuras autorizadas en el título de concesión.
- Una palapa para uso de bar, con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región, con medidas de 4 x 4 metros sin contar el zacate y dimensiones totales 4.20 por 4.20 metros.
- Establecimiento de un área rectangular de usos múltiples de 10.96 metros de ancho por 13.68 metros de longitud (150m²), cuyo perímetro será delimitado por una cuerda.

La infraestructura descrita en el párrafo anterior, tiene el objeto de ampliar los servicios turísticos otorgados por el hotel Marriott Casa Magna, ubicado en la Zona Hotelera de Cancún.

Selección del sitio

La selección del sitio del proyecto obedece a criterios técnicos operativos, criterios económicos, criterios ambientales y criterios legales, que hacen de éste un sitio propicio y adecuado para el desarrollo del mismo. A continuación se describen los criterios considerados:

a) Criterios técnico-operativos

El proyecto se diseñó en la forma de palapas en el sitio elegido debido a la disponibilidad de materias primas en la región y al conocimiento de los trabajadores locales sobre los procesos constructivos.

Además, este tipo de construcciones proporciona el confort requerido para un ambiente de relajación en playa, ya que los materiales y el diseño aportan frescura al ambiente interno de los espacios.

b) Criterios de económicos y de mercado

El proyecto obedece a las necesidades de mejoramiento y ampliación de los servicios al turista, que presta el Hotel Marriot Casa Magna, por el incremento de la demanda de dichos servicios.

Criterios ambientales

- Uso del suelo

El sitio de pretendida ubicación del proyecto tiene características ambientales propicias para la ubicación del mismo, ya que no cuenta con vegetación de duna costera en ninguna de sus etapas de sucesión y es adyacente a una zona urbana de uso hotelero con afectación para actividades turísticas bajo la dependencia e influencia directa del Hotel Marriott Casa Magna.

- Disponibilidad de servicios

Por su cercanía a asentamientos urbanos y la dependencia del proyecto de los servicios prestados por el Hotel Marriott Casa Magna, el área del proyecto tiene acceso a todos los servicios que se requieren para su construcción y operación.

- Características ambientales del sitio

La zona no representa un sitio para la anidación de tortugas marinas, ni de ocurrencia de otras especies de fauna, que pueda afectarse por el proyecto, debido a su uso previo para fines turísticos.

- Características del proyecto

El tipo de construcciones a establecer en el proyecto, es de baja intensidad e impacto ambiental y no presenta una modificación mayor del paisaje en el sitio del proyecto, ya que es compatible y presenta una armonía con éste.

c) Criterios legales

- Tenencia de la tierra

El sitio del proyecto es una franja de Zona Federal Marítimo terrestre de 4,042.62 m², concesionada mediante el acta de posesión administrativa con número DGZF-146/03, mismo que obra en el expediente número 53/41497, de fecha 26 de marzo de 2003; expedida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a favor del Promoviente del presente proyecto, la empresa denominada Inmobiliaria Canopo, S.A. de C.V.

- Disponibilidad del predio

El predio se encuentra actualmente afectado por las actividades turísticas del Hotel Marriott Casa Magna y se encuentra disponible para la realización del proyecto.

II.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio se ubica en la Zona Hotelera de Cancún frente al lote 41, manzana 23, Sección A de la Segunda Etapa, en la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo, en la playa del hotel Marriott Casa Magna Cancún, Resort & Spa.

A continuación, él se presenta el cuadro de construcción donde se muestran las coordenadas geográficas del predio que conforma el área del proyecto (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Cronograma de obras

V	Y	X
PM01	2,331,759.5367	523,903.7137
PM02	2,331,747.0000	523,900.0000
PM03	2,331,728.1752	523,891.8475
PM04	2,331,703.3105	523,883.7448
PM05	2,331,678.4528	523,870.3271
PM06	2,331,659.4821	523,866.9138
PM07	2,331,643.9612	523,863.1663
PM08	2,331,621.2700	523,856.4682

V	Y	X
PM09	2,331,602.0041	523,850.4606
PM10	2,331,585.3595	523,844.9308
PM11	2,331,572.9993	523,835.4009
PM12	2,331,571.4246	523,834.8490
ZF12	2,331,578.0168	523,816.0390
ZF11	2,331,581.8731	523,816.9883
ZF10	2,331,594.8848	523,827.0205
ZF09	2,331,608.1343	523,831.4224
ZF08	2,331,627.0783	523,837.3295
ZF07	2,331,649.1425	523,843.8427
ZF06	2,331,663.6034	523,847.3342
ZF05	2,331,685.1402	523,851.2091
ZF04	2,331,711.2227	523,865.2880
ZF03	2,331,735.1651	523,873.0902
ZF02	2,331,754.7667	523,881.3004
ZF01	2,331,766.1065	523,884.8085
PM01	2,331,759.5367	523,903.7137

Superficie.: 4,042.62 m²

La **Figura 1** muestra la ubicación física del predio de pretendida ubicación del proyecto:

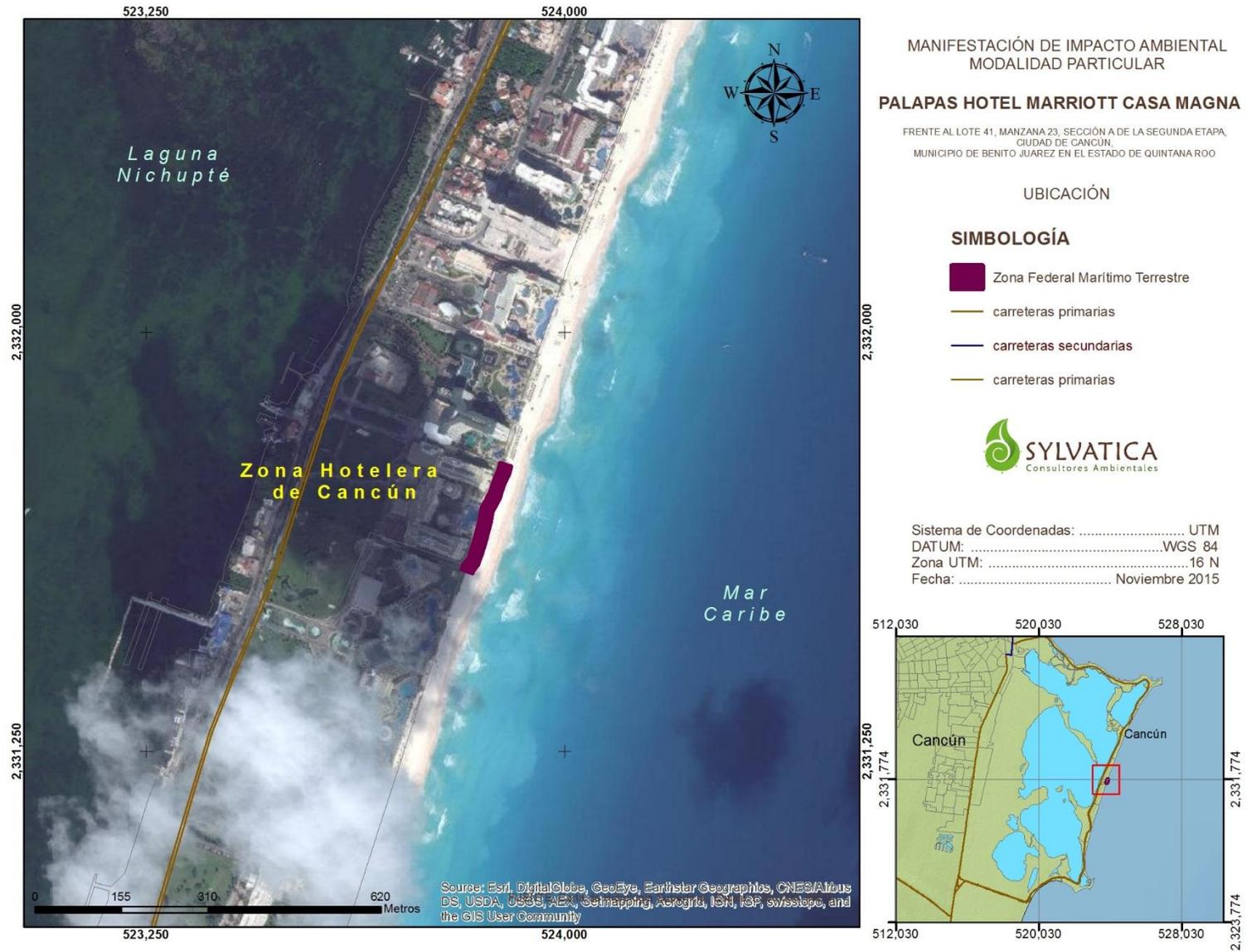


Figura 1. Ubicación física del predio

II.1.3. Inversión requerida

Para la realización del proyecto se considera una inversión aproximada de \$400,000.00 (cuatrocientos mil pesos, 00/100, M.N).

II.1.4. Dimensiones del proyecto

De las obras relacionadas en el **Cuadro 3**, existen actualmente 6 palapas familiares y 1 de masajes El sitio también cuenta con una escalera de 3.80 m por 0.80 m la cual es parte de la torre salvavidas, 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso y una cancha de voleibol playero con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 por 8.30; así mismo presenta una fracción de un área destinada a la protección de la tortuga marina.

El proyecto se ubica en un predio cuya superficie total es de 4,042.62 m², que corresponden a la Zona Federal Marítimo Terrestre. En el **Cuadro 3** se presenta la distribución de las superficies del proyecto y su infraestructura básica.

Cuadro 3. Distribución de superficies del proyecto

Área (m ²)	Superficie unitaria	Cantidad	Superficie total	%
Obras existentes				
Palapas familiares*	16	6	96	2.37%
Palapa de Masajes*	16	1	16	0.40%
Cancha de voleibol*	122.84	1	122.84	3.04%
Escalera de la torre salvavidas	3.04	1	3.04	0.08%
Obras nuevas				
Palapa bar	16	1	16	0.40%
Palapas tipo sombrilla	9.62	30	288.6	7.14%
Área de usos múltiples	150	1	150	3.71%

Serán obras nuevas 4 familiares y 4 de masajes, la palapa bar y las 30 palapas tipo sombrilla. Como parte de las obras nuevas que se realizarán en el sitio, se establecerá un área destinada a usos múltiples de 10.96 metros por 13.68 metros, es decir, de una superficie de 150 m².

II.1.5. Uso actual del suelo y o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

II.1.5.1. Uso actual y potencial del suelo

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie IV, el predio se ubica en un área que corresponde al uso de suelo de Zona Urbana. Incluye una franja de Zona Federal

Marítimo Terrestre otorgada en concesión a favor de la empresa Inmobiliaria Canopo, S.A. de C.V, con una superficie de 4,042.62 m². Su uso específico es el de Turismo Convencional. Actualmente, el sitio se encuentra ocupado por una escalera de 3.80 m por 0.80 m la cual es parte de la torre salvavidas, 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso y una cancha de voleibol playero con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 por 8.30; así mismo presenta una fracción de un área destinada a la protección de la tortuga marina.

El uso potencial del suelo es de zona urbana y de uso turístico.

II.1.5.2. Uso actual y potencial de los cuerpos de agua

En el área de influencia del proyecto únicamente se encuentra el mar caribe, ubicado en la colindancia Este, de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

II.1.6. Urbanización del área y servicios requeridos

- **Agua Potable**

El documento “Los Retos del Agua en Quintana Roo” elaborado por el Gobierno del Estado (2006) señala que en la entidad existe una disponibilidad de agua de 2,959 m³/hab/año. De este volumen, la población utiliza el 13% del agua, por lo que se cuenta con suficiente líquido por lo menos para los próximos 20 años.

El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún – Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donald Colosio y el Boulevard Kukulkán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad.

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.

El servicio de agua es por tandeos y sólo en 23 supermanzanas el abasto se realiza las 24 horas; en las restantes la distribución oscila en 18, 13, 12, 11, 10, 9, 8.5, 8, 7, 6 y 4 horas de abasto. La falta de eficiencia en el servicio se debe principalmente a: la vida antigua de la red que genera fugas; la reducción del diámetro en las paredes de las tuberías debido a que las propiedades químicas del agua favorecen la acumulación de “sarro” (carbonatos de calcio); y que en la actualidad la infraestructura opera por encima de su diseño teórico.

- **Red Sanitaria**

El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por 11 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. La Zona Hotelera

cuenta con diversas unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez cuenta con el 50% de la Región Caribe Norte, lo que representa el 73% del volumen de tratamiento de la región.

En la Zona Hotelera se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo, para dirigir la materia hacia las plantas de tratamiento mencionadas con anterioridad. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades.

- **Red de Drenaje Pluvial**

Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

- **Energía Eléctrica**

La energía eléctrica en Quintana Roo se encuentra a cargo por la CFE, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw.

Según datos de la CFE al año 2011, la infraestructura en la zona de los municipios Benito Juárez e Isla Mujeres, cuenta con 18 subestaciones de distribución, 12,515 km de línea eléctrica, 96 circuitos de media tensión, 10,117 transformadores de distribución, 3,283 transformadores particulares, 1 servicio en alta tensión (torre eólica, la cual dota de energía limpia al Hotel Moon Palace y al recinto ferial Lakam, con una producción de 800 kw por hora), 449 servicios en media tensión. Además cuenta con 5 centros de atención (urbano-rural), 1 centro de distribución (urbano-rural). Toda esta infraestructura abarca una superficie de 1,978.82 km².

- **Alumbrado Público**

Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90 % de la demanda general. Se han implementado programas permanentes de mejoramiento, suministro, colocación y mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias por todo el municipio, sin embargo las zonas de rezago siguen siendo los asentamientos irregulares y algunas zonas suburbanas.

- **Transporte público y Aforo vehicular**

El transporte público urbano en la zona urbana al año 2006 presentó la siguiente participación de empresas en volumen de personas transportadas. Turicún con 10 rutas brinda servicio a casi 72 mil usuarios diariamente; la empresa Autocar con 9 rutas dirigidas a 66 mil personas; la empresa Maya Caribe atiende 8 rutas transportando a 35 mil personas aproximadamente; y la empresa Bonfil con 6 rutas destinadas a brindar servicio a 25 mil personas. Lo anterior arroja un total de 33 rutas para casi el transporte de 200 mil personas al día.

El transporte público presenta una sobreoferta en la ciudad, se visualizan autobuses semivacíos en las diferentes rutas. El recorrido de las rutas es diverso a la necesidad de origen y destino de los ciudadanos. Lo cual provoca viajes más largos con diferentes trasbordos lo que promueve la utilización de otro tipo de transporte como el taxi, por cuestiones de costo y tiempo.

- **Cruces peatonales y Ciclovías**

Existen un par de ciclovías en la actualidad, la más importante es la de la Zona Hotelera, la cual no es continua. Esta vía se observa en buenas condiciones físicas, pero su funcionalidad se ve reducida por su interrupción en ciertas áreas y por la falta de conectividad con otras rutas ciclistas.

En resumen, los servicios que presenta la Zona Hotelera de Cancún, misma que se considera como el área de influencia del proyecto, se presentan en el **Cuadro 4:**

Cuadro 4. Servicios presentes en el área de estudio

Servicio	Presenta
Agua Potable	Sí
Red Sanitaria	Sí
Drenaje pluvial	No
Energía eléctrica	Sí
Alumbrado público	Sí
Transporte público	Sí
Cruces peatonales y ciclovías	Sí

Cabe señalar que el Hotel Marriott Casa Magna cuenta con todos los servicios señalados en los párrafos anteriores, los cuales son suficientes para la operación del proyecto. Por esta razón no se requiere servicios adicionales a los ya prestados por la Zona Hotelera de Cancún y el Hotel.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

Como se mencionó en el apartado de vida útil del proyecto, éste está programado para su finalización en 10 años y las construcciones se distribuirán en el tiempo de tal forma que se cumplan los periodos establecidos, de la forma en la que se presenta en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Programa de trabajo de las obras nuevas del proyecto

Palapas	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
4 palapas familiares	■	■	■								
4 palapas de masajes				■	■	■					
30 palapas tipo sombrilla							■	■	■		
1 palapa bar									■	■	■

La construcción de cada palapa tendrá una duración aproximada de 8 semanas. El el **Cuadro 6**, se presenta procedimiento constructivo y el cronograma de actividades de construcción.

Cuadro 6. Cronograma de trabajo para cada palapa

Actividad/Etapa	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	
Trazo y nivelación del área de construcción	■									
Hincado de postes de soporte		■	■	■						
Armado de estructura (vigas)				■	■					
Levantamiento de muros						■	■			
Colocación de jiles y techumbre de zacate							■	■		
Colocación de red								■	■	
Colocación de piso de deck y revestimiento de Spa-N-Deck									■	
Aplicación de retardante de fuego									■	
Acabados finales									■	
Operación y mantenimiento										■

II.2.2. Preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio para la construcción del proyecto se considera la limpieza del lugar y la nivelación de la arena a nivel de la terraza del restaurante de playa. Sin embargo, como parte del proceso constructivo y en el análisis de los impactos ambientales y proposición de medidas de prevención y mitigación, esta etapa fue incluida en la etapa de construcción.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la magnitud y naturaleza del proyecto, se requerirá la contratación de un máximo de 10 trabajadores para la construcción de las palapas. Los trabajadores serán de la localidad o

localidades cercanas y se desplazarán todos los días a sus casas; de cualquier modo, para las necesidades fisiológicas del personal serán usados los sanitarios con que cuenta el promovente en sus instalaciones del promovente señaladas. La herramienta requerida para el proyecto se trasladará todos los días a la obra, por los trabajadores.

Como se señaló anteriormente, debido a la magnitud del proyecto y que el promovente cuenta con instalaciones adjuntas al mismo, no se requerirá de instalación de obras o actividades provisionales (bodega temporal o campamentos) ya que el material (madera y zacate) se trasladará al sitio conforme se vaya utilizando, y en dado caso, se resguardarán en las instalaciones.

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de aquellas obras existentes y descritas por la resolución en comento y transcritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la construcción, operación y mantenimiento de las siguientes obras nuevas:

- 4 palapas (pergolados) para utilizarse como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- 4 palapas para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros
- 30 palapas tipo sombrilla (hongo) de 3.5 metros de diámetro, anclada al piso con un poste de 8" de diámetro y una mesa de 2 metros de diámetro con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región. Estas palapas, se añadirán a las 40 existentes, que están incluidas en las estructuras autorizadas en el título de concesión.
- Una palapa para uso de bar, con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región, con medidas de 4 x 4 metros sin contar el zacate y dimensiones totales 4.20 por 4.20 metros.
- Establecimiento de un área rectangular de usos múltiples de 10.96 metros de ancho por 13.68 metros de longitud (150m²), cuyo perímetro será delimitado por una cuerda.

En resúmen, el proyecto consiste en los siguientes elementos y etapas señalados en el **Cuadro 7**.

Cuadro 7. Elementos y etapas del proyecto

Obras	Construcción	Operación	Mantenimiento
6 palapas familiares			
1 palapa de masajes			
1 Escalera de palapa de salvavidas			
1 Cancha de voleibol			
419 camastros			
Corral para tortuga marina			
4 palapas familiares			
4 palapas de masajes			
30 palapas tipo sombrilla			
1 palapa bar			
Área de usos múltiples			

II.2.4. Etapa de construcción

La construcción de las palapas se realizará con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región (zapote, chichén o tzalam). Se empleará tornillería, espárragos y clavos de acero inoxidable.

El zacate, la red y los jiles y las encañaduras serán tratados con producto antinflama entregando reporte de aplicación y certificado ante protección civil, esto con el fin de reducir el riesgo de incendio.

Los pisos consistirán en deck de madera dura estufada camaru de primera de ¾ x 11 cm x 2.5 m sujetas con galletas sobre vigas de zapote.

A toda la madera de las palapas se aplicará el producto Spa-N-Deck, que se describe como un acabado acrílico traslúcido cuya función es cubrir y proteger superficies de madera en terrazas, muelles, escaleras y superficies horizontales con tráfico propensas al deterioro por la exposición a la intemperie y al desgaste por uso.

Se colocará a cada una de las palapas, un paño de redes negras de 18x4x100 (cuadro chica).

Las palapas familiares, cuyas dimensiones se muestran en la **Figura 2**, cuentan con las siguientes características particulares.

- La medida de la palapa es de 4 x 4 m sin contar el zacate
- Un medio muro de 0.85 m de altura, separado del nivel del suelo 0.15 m.
- La altura hacia el techo a partir del medio muro es de 0.90 m (1.90 m a partir del nivel de la arena).

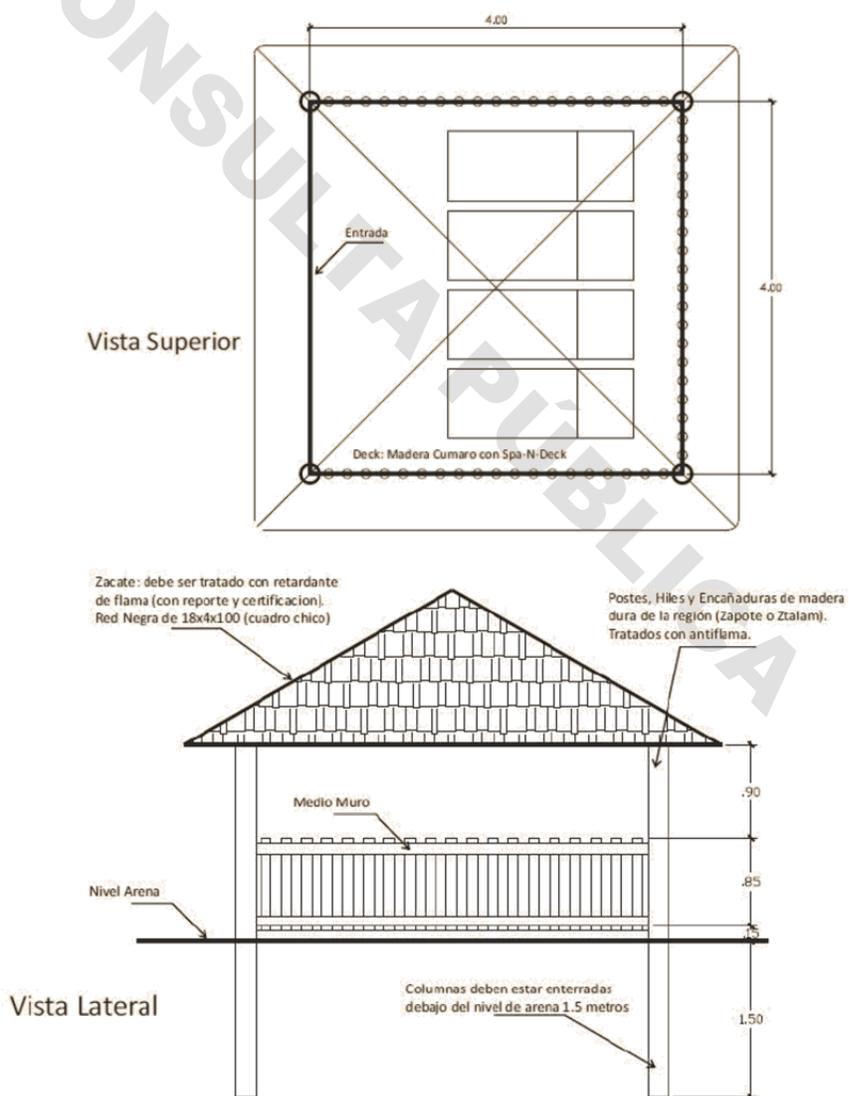


Figura 2. Diseño y dimensiones de las palapas familiares

La **Figura 3**, muestra la imagen digitalizada del modelo de palapa familiar establecido para el proyecto.

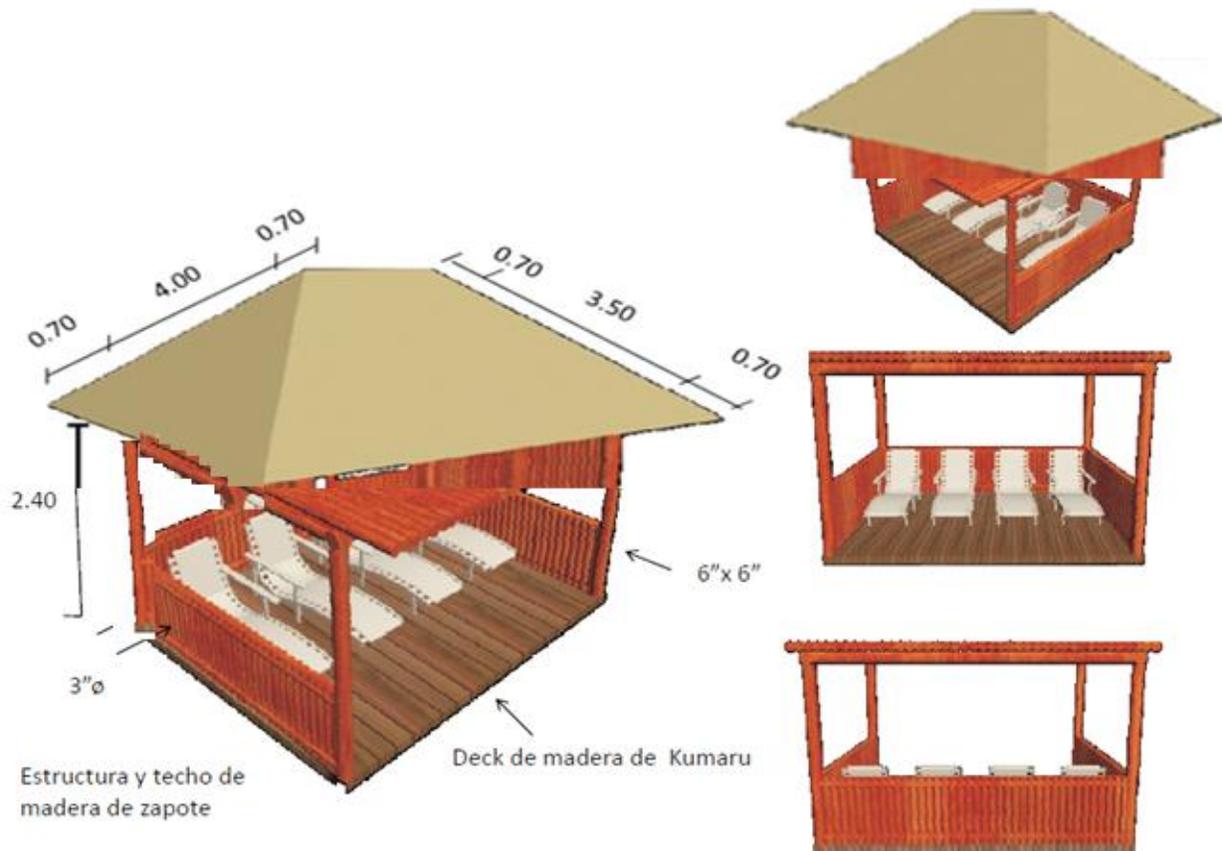


Figura 3. Imagen digital del modelo de palapa familiar

La palapa de masajes debe contar con las siguientes características particulares:

- Muros completos hasta el nivel del techo
- La palapa debe contar con una puerta y cuatro ventanas abatibles de madera.
- El diámetro de los jiles de muros debe ser de 3" y los postes de 6"
- Se requieren repisas en el interior de los muros
- La medida interior de la cabaña es de 4 x 4 m (16m²) sin contar el zacate
- Las columnas deben estar enterradas debajo del nivel de la arena 1.5 m

En la **Figura 4**, se muestran las dimensiones de las palapas de masajes.

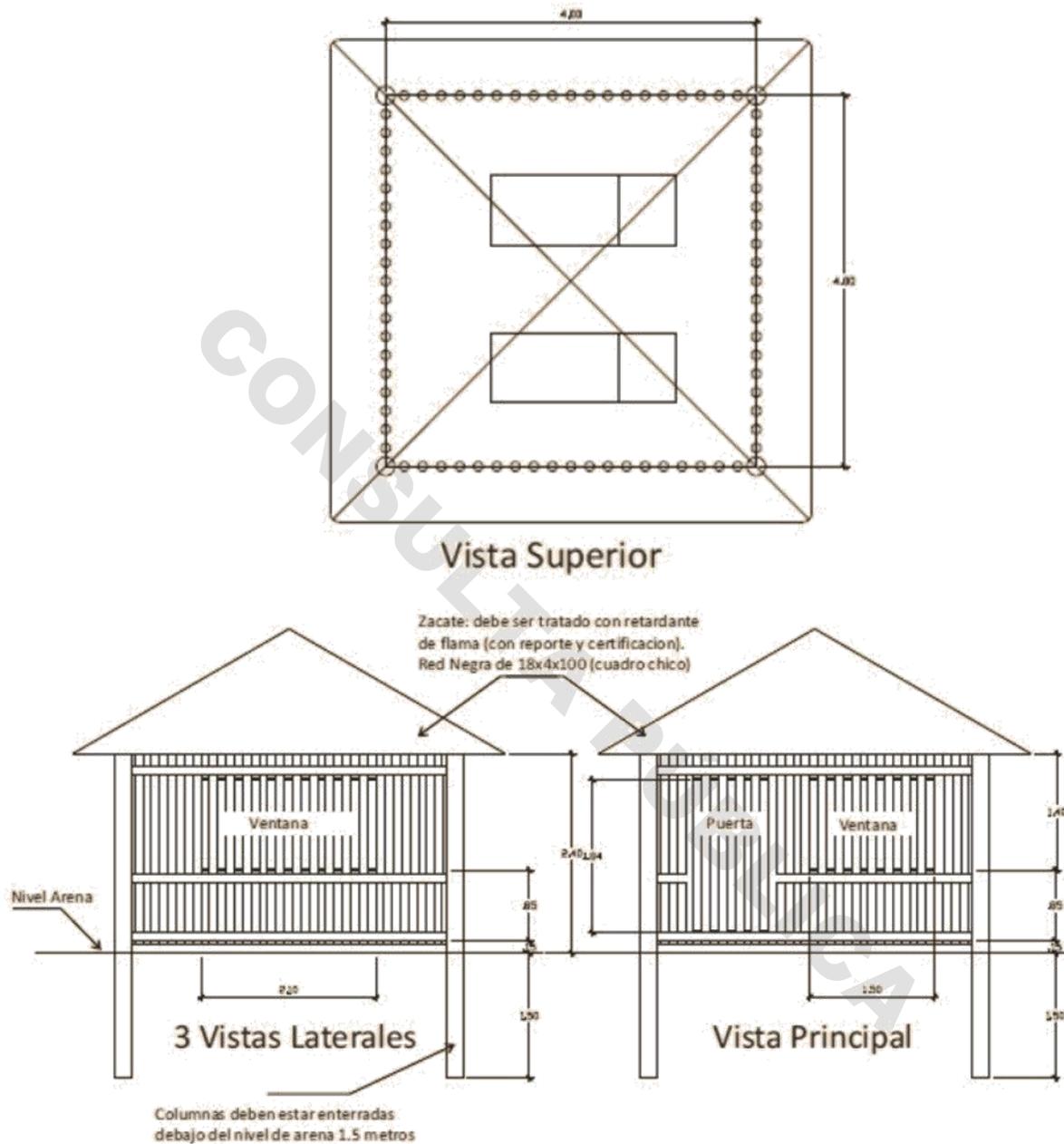


Figura 4. Diseño de la palapa de masajes

En la **Figura 5**, se presentan las imágenes digitalizadas del modelo de palapa de masajes establecido para el proyecto. .

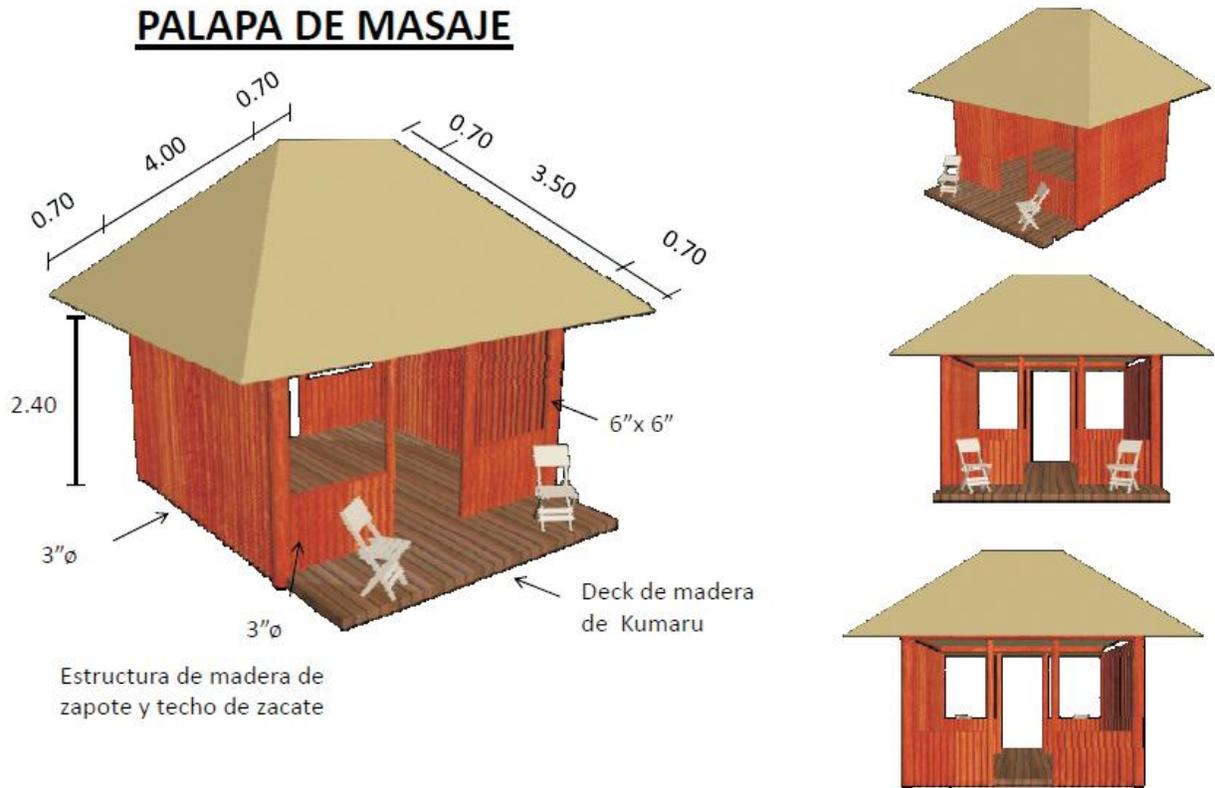


Figura 5. Imagen digital del modelo de palapa de masajes

Por otra parte, las palapas sombrilla deben tener las siguientes características particulares

1. Estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región (zapote, chichen o tzalam).
2. Tornillería, espárragos y clavos de Acero inoxidable.
3. La medida de la palapa es de 3.5mts diámetro.
4. Zacate, red jiles y encañaduras tratadas con producto antiflama entregando reporte de aplicación y certificado ante protección civil.
5. Aplicación de Span-deck en toda la madera de la cabaña.
6. Red negra de 18x4x100 (red chica)
7. El diámetro de poste es de 8".
8. Mesa de madera de 2 m diámetro.

En la **Figura 6**, se presentan las imágenes digitalizadas del modelo de palapa tipo sombrilla establecido para el proyecto. .

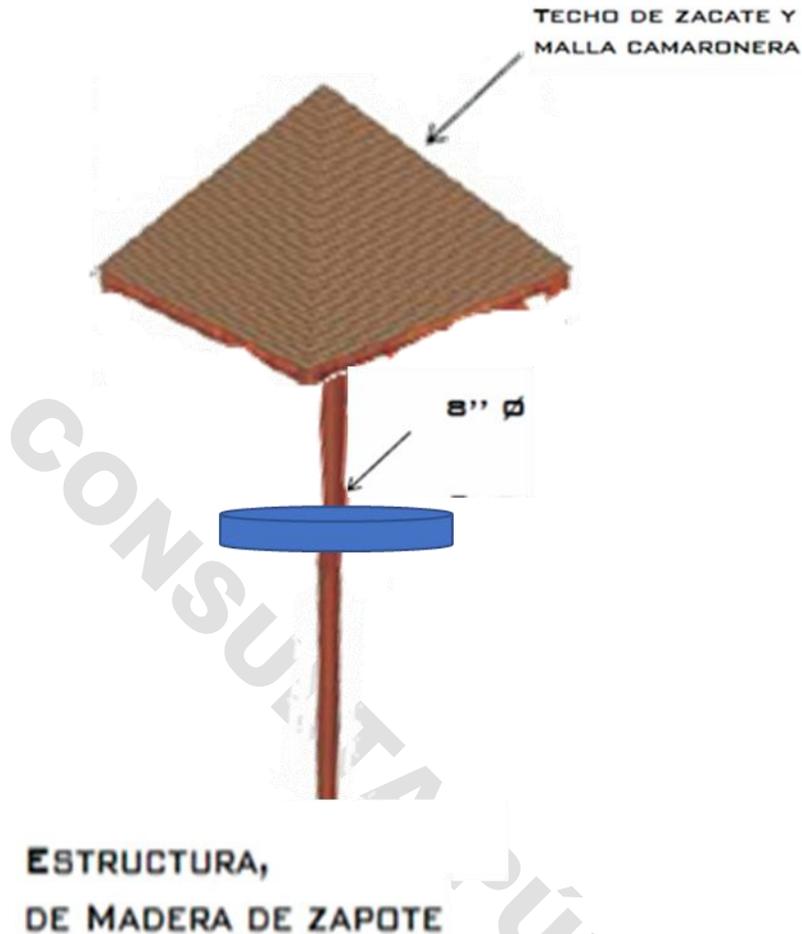


Figura 6. Imagen digital del modelo de palapa tipo sombrilla

La palapa bar, cuyos diseño y dimensiones se presentan en la **Figura 7**, deberá contar con las siguientes características:

1. Estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región (zapote, chichen o tzalam).
2. Tornillería, espárragos y clavos de Acero inoxidable.
3. La medida de la palapa es de 4x4 sin contar zacate.
4. Zacate, red jiles y encañaduras tratadas con producto antillana entregando reporte de aplicación y certificado ante protección civil.
5. Deck hecho de madera dura estufada cumarú de primera $\frac{3}{4}$ x 11 cms x 2.5 m, sujetas con galletas sobre vigas de zapote.
6. Aplicación de Span-deck en toda la madera de la cabaña.
7. Red negra de 18x4x100 (red chica)
8. Cuenta con una puerta y cuatro ventanas abatibles de madera.
9. El diametro de los jiles de muros es de 3" y postes de 6".
10. Repisas en el interior de los muros
11. Cantidad: 1 palapa.

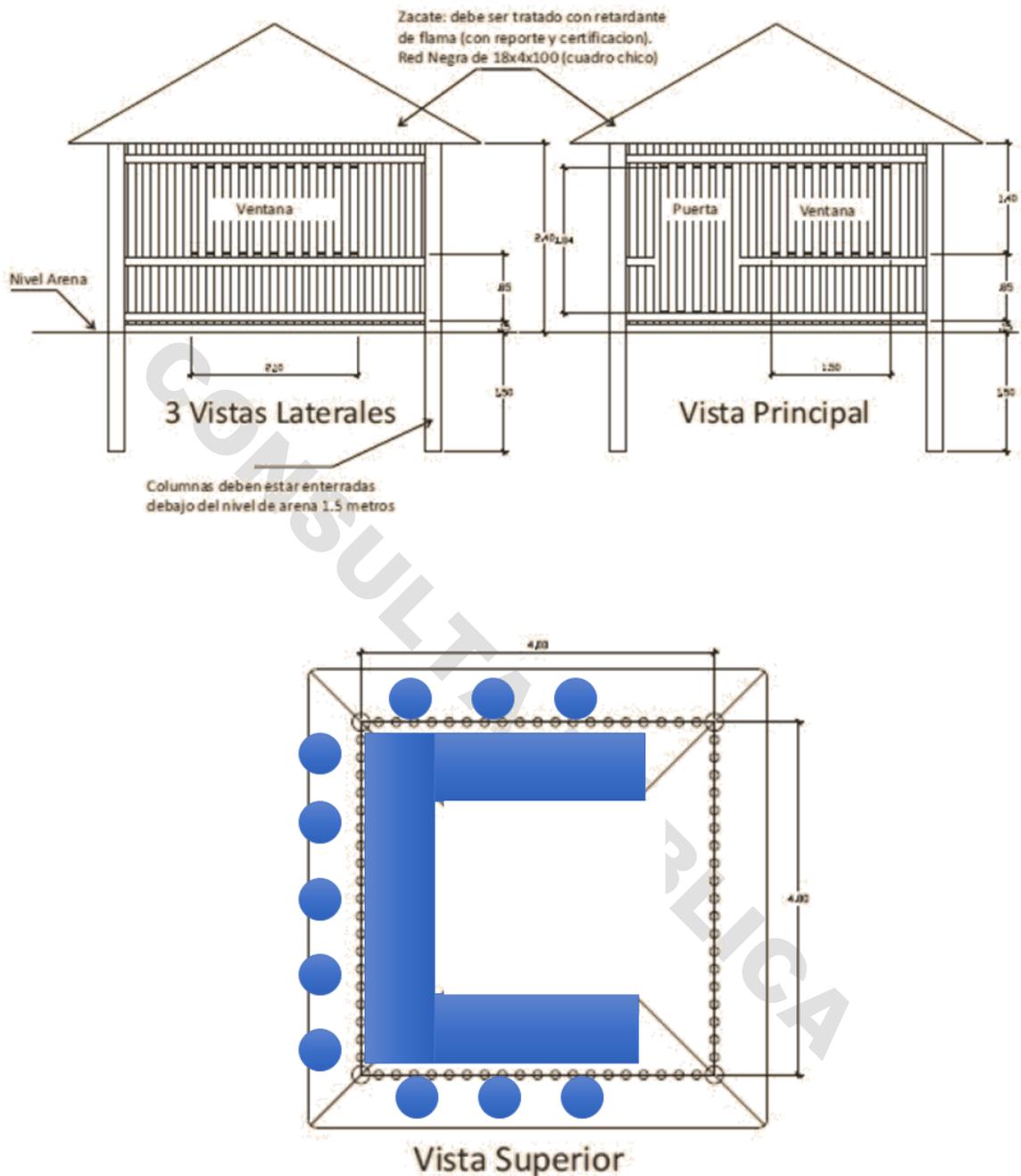


Figura 7. Diseño de la palapa bar

En la **Figura 8**, se presenta el plano general de las obras y estructuras existentes y nuevas. Dicho plano incluye la infraestructura autorizada por el título de concesión en materia de zona federal marítimo terrestre número DGZF-146/03, las cuales consisten en una torre de salvavidas y 40 sombrillas para sombra tipo hongo, mismas que se encuentran actualmente en el sitio del proyecto.

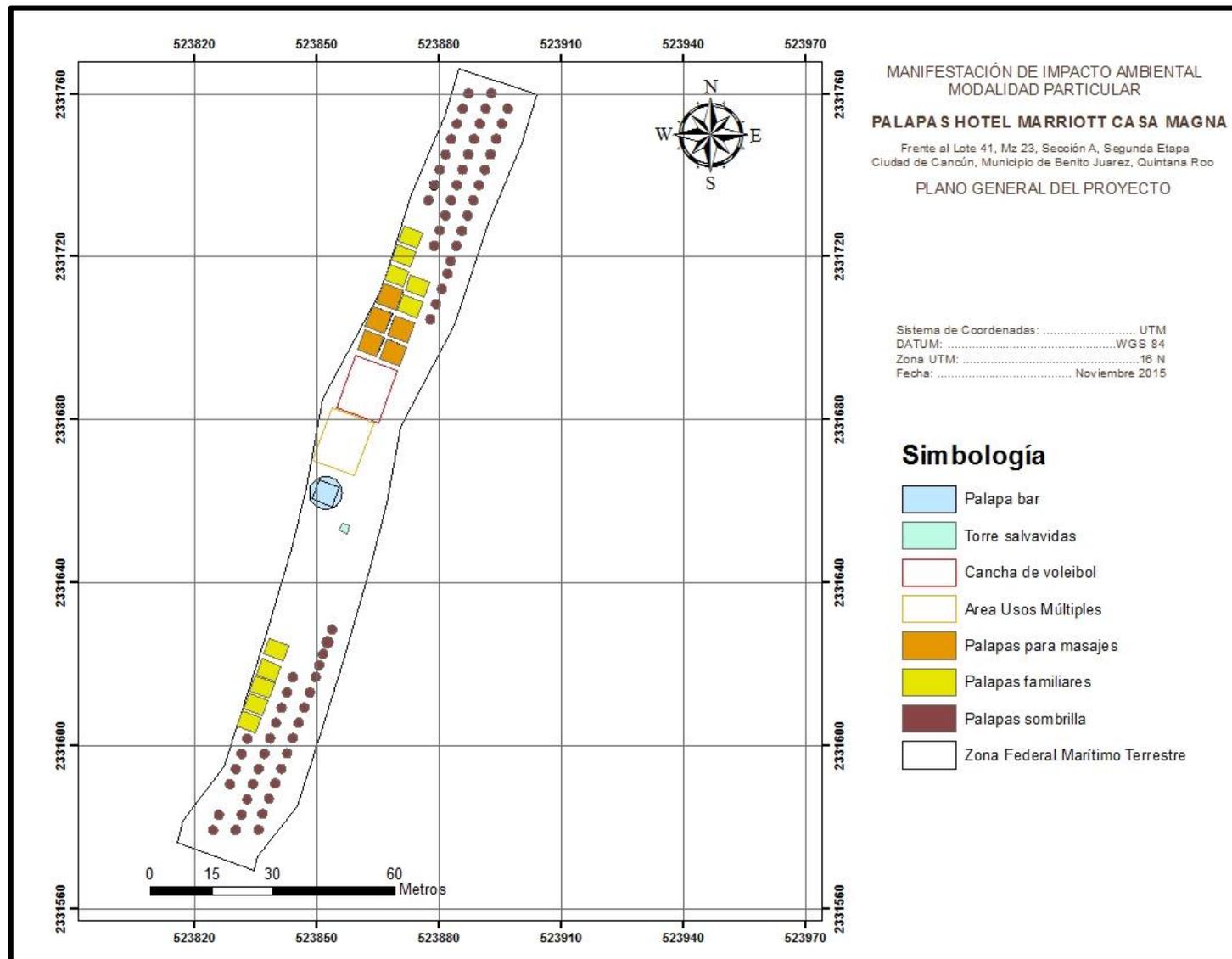


Figura 8. Plano General del Proyecto

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El mantenimiento de las palapas consiste principalmente en las siguientes actividades:

- Retratamiento periódico de la madera
- Reemplazo o restitución de las piezas de madera cuando así lo requieran
- Reemplazo o restitución del zacate y la red cuando, por sus condiciones, así lo requiera
- Orden y limpieza diarios de las áreas

II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto, ya que todos los servicios del mismo son proporcionados por el Hotel Marriot Casa Magna.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se considera una etapa de abandono del sitio, ya que los servicios serán otorgados de forma permanente. Sin embargo, al término del tiempo de vida útil del proyecto, se procederá a hacer la renovación de las autorizaciones correspondientes.

II.2.8. Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante la preparación del sitio se generarán residuos de manejo especial producto del corte de madera y materiales residuales, mismos que se recolectarán y conducirán a un sitio autorizado, cuando éstos no puedan ser reutilizados en otras etapas del proyecto. Durante la construcción y operación del proyecto, se considera la generación de residuos sólidos urbanos, que serán producto de las actividades de los trabajadores y los turistas respectivamente. Estos residuos serán depositados en las instalaciones del hotel que estén designadas para este propósito y posteriormente recolectados y dispuestos en el sitio autorizado. No se prevé la generación de residuos líquidos ni emisiones a la atmósfera durante la construcción y la operación del proyecto.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos

Los residuos de manejo especial generados por los trabajos construcción de las palapas, que no puedan reutilizarse, serán recolectados y depositados en el sitio autorizado para tal efecto. Los residuos sólidos urbanos generados en las áreas de servicios del proyecto, se recogerán por el personal del hotel; se almacenaran de manera temporal en el sitio del hotel destinado para este propósito y posteriormente; se recolectarán por la empresa autorizada ajustándose a los tiempos acordados con el hotel para realizar esta actividad, para finalmente disponerlos en el sitio autorizado.

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

III.1. BASE LEGAL PARA DETERMINAR LA PROCEDENCIA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL POLÍGONO DE LA ZONA A ESTUDIO

A. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1988).

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

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.

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

Vinculación con el proyecto

El proyecto requiere someter a evaluación ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental por tratarse de una operación turística en el litoral y zona federal marítimo terrestre del Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo.

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 reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación con el proyecto

Esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo en comento.

B. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 2000).

CAPITULO II. DE LA OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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 afecten ecosistemas costeros.

R) OBRAS O ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI 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,

Vinculación con el proyecto

El proyecto requiere someter a evaluación ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental por tratarse de una operación turística en el litoral y zona federal marítimo terrestre del Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quintana Roo.

CAPÍTULO III

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9o.- *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Vinculación con el proyecto

Esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con el objetivo de dar cumplimiento al artículo en comento.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o*
- II. Particular.*

Vinculación con el proyecto

Esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en su modalidad particular con el objetivo de dar cumplimiento al artículo en comento.

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.

Vinculación con el proyecto

El proyecto que se somete a consideración de la Secretaría no se incluye en ninguno de los supuestos del artículo mencionado. Por esta razón, le corresponde la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular.

III.2.COMPATIBILIDAD CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.2.1. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El primer instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo, por cuanto a su extensión, es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Septiembre del 2012. Este Programa tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

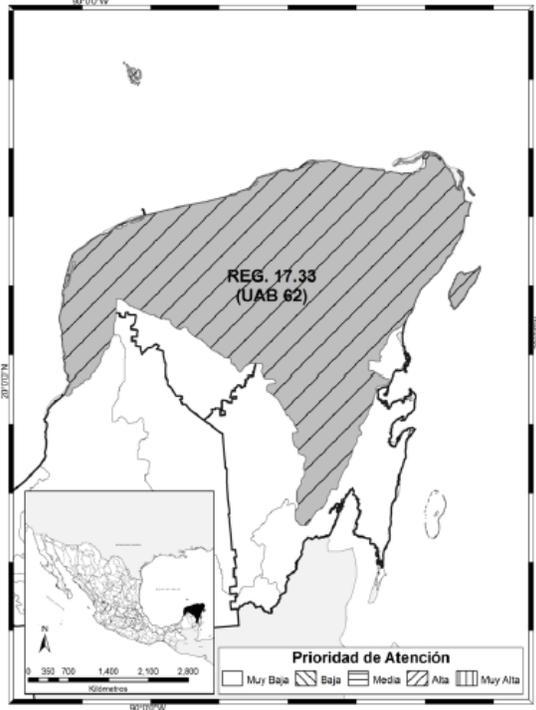
Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Especialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

En función de lo anterior se señala que el sistema ambiental en el cual se encuentra el proyecto se ubica en la “**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**” que se localiza al Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo como se puede apreciar en los el **Cuadro 8**.

Cuadro 8. Características de la UAB 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

	REGION ECOLOGICA: 17.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo		
	Localización: Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo		
	Superficie en km²: 59,542.35 Km ²	Población Total: 2,982,494 hab	Población Indígena: Maya

Estado Actual del Medio Ambiente 2008

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario 2033

Inestable a Crítico

Política Ambiental

Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de Atención

Alta

En el **Cuadro 9** se presentan las características y estrategias aplicables la UAB 62 del POEGT

Cuadro 9. Características y estrategias sectoriales aplicables a la UAB-62 del POEGT

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de Interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura-Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

En el **Cuadro 10** se presenta la descripción de las estrategias sectoriales que aplican a la UAB 62.

Cuadro 10. Relación de las estrategias aplicables a la UAB-62 del POEGT

Estrategias. UAB 62	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A)Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B)Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C)Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E)Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D)Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<ol style="list-style-type: none"> 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E)Desarrollo Social	<ol style="list-style-type: none"> 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Estrategias. UAB 62

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

La UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo contiene las siguientes Áreas Naturales Protegidas de competencia federal (**Cuadro 11**). Cabe señalar que el proyecto no se encuentra en ninguna de estas Áreas Naturales Protegidas.

Cuadro 11. Áreas Naturales Protegidas presentes en la UAB 62 del POEGT

CLAVE UAB	NOMBRE UAB	ANP	TIPO
62	62 Karst de Yucatán y Quintana Roo	DZIBILCHANTUN	PARQUE NACIONAL
		LOS PETENES	RESERVA DE LA BIOSFERA
		OTOCH MA_AX YETEL KOOH	AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA
		PLAYA ADYACENTE A LA LOCALIDAD DENOMINADA RIO LAGARTOS	SANTUARIO
		RIA CELESTUN	RESERVAD DE LA BIÓSFERA
		RIA LAGARTOS	RESERVADE LA BIOSFERA
		SIAN KAAAN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		TULUM	PARQUE NACIONAL
		UAYMIL	AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA
		YUMBALAM	AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA

Como se ha sostenido, el POEGT tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por lo que al no regular de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, en esta Manifestación no se hace un desglose de cumplimiento de estrategias que no son de aplicación de los particulares, sino como se ha dicho de la Administración Pública Federal.

III.2.2. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMYMC)

El segundo instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo, por cuanto a su extensión, es el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMYMC) el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Septiembre de 2012. Este Programa tiene como objeto 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.

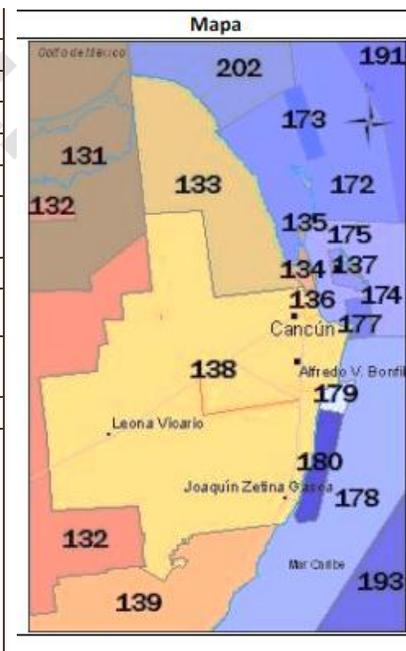
El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el POEMyRGMMyMC como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

De acuerdo al POEMRGMYMC, el proyecto se ubica en la UGA número 138, tal como se muestra en el **Cuadro 12**.

Cuadro 12.Unidad de Gestión Ambiental #:138

Tipo de UGA	Costera
Nombre:	Benito Juárez
Municipio	Benito Juárez
Estado	Quintana Roo
Población	573325 Habitantes
Superficie	225770.386 Ha.
Subregión	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe.
Islas	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto pesquero	Presente
Notas	



A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas (**Cuadro 13**):

Cuadro 13. Acciones específicas de la UGA 138 del POEMRGMYMC

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	N/A	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	N/A	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	N/A	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Como se ha sostenido, el (POEMRGMYMC) tiene por objeto identificar, orientar y enlazar las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública la Administración Pública Federal; por lo que al no regular de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, en esta Manifestación no se hace un desglose de cumplimiento de estrategias (acciones) que no son de aplicación de los particulares, sino como se ha dicho de la Administración Pública Federal.

Criterios de Regulación Ecológica

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.
El sitio no se encuentra ocupada por comunidades arrecifales, por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.	
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.
El sitio no cuenta con ecosistemas de pastos marinos, por lo que este criterio no le es aplicable al proyecto.	
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
El proyecto no contempla la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles, por lo que este criterio no le es aplicable.	
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.
El sitio del proyecto no se encuentra en una zona coralina. El proyecto no consiste en la construcción de puntos de anclaje. Por estas razones, este criterio no le aplica.	
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.
El sitio del proyecto no está ubicado en alguna zona arrecife u otro ecosistema representativo. Además de que el proyecto no implica la remoción o trasplante de organismos vivos.	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.
El proyecto no consiste en el establecimiento y construcción de estructuras promotoras de playas, por lo que este criterio no es aplicable al mismo.	
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.
No se realizará ninguna actividad que posibilite el vertimiento de productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua de la zona.	
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.
No se llevarán a cabo actividades de construcción o recreativas marinas en la playa entre el ocaso y el amanecer, a fin de no afectar negativamente a las poblaciones de tortugas marinas.	

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.
El sitio del proyecto no presenta comunidades arrecifales, por lo que no es aplicable este proyecto.	
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.
El proyecto no consiste en una actividad náutica, por lo que no le es aplicable este criterio.	
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.
El proyecto no consiste en la realización de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado, por lo que este criterio no le es aplicable.	
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.
El proyecto no contempla la construcción de muelles, por lo que este criterio no le es aplicable.	
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.
El proyecto no consiste en actividades de pesca comercial o deportiva, por lo que no le aplica este criterio.	
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGAs regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.
El proyecto no se encuentra en las UGAS 139, 152 ni 156 y no se encuentran en el sitio humedales, por lo que este criterio no le aplica.	

III.2.3. Compatibilidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POELBJ)

De acuerdo al análisis geográfico del sitio del proyecto, éste se encuentra dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, excluye como área de ordenamiento la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo tanto, este instrumento y sus políticas, lineamientos, usos compatibles e incompatibles y criterios de regulación ecológica no son aplicables al proyecto.

III.2.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún (PDUCCP)

El 16 de Octubre de 2014, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún 2014-2030 y de acuerdo con este instrumento, el predio cuenta con usos de suelo de Zona Federal Marítimo Terrestre, misma que no está incluida en la regulación de dicho instrumento.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997 Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 28 de mayo de 1997.

Vinculación con el proyecto

La presente Norma es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de hojas de palma en poblaciones naturales.

Aunque el proyecto no consiste en el aprovechamiento directo de las hojas de palma, los proveedores deben demostrar la procedencia lícita del recurso y contar con autorización para el aprovechamiento de recursos forestales, así como dar observancia a esta norma, para asegurar una construcción sustentable y acorde con la normatividad.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Norma Oficial Mexicana que establece los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores con circulación que usan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007.

Vinculación con el proyecto

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

Esta norma aplica para los vehículos que se usen en el transporte de los materiales de construcción, así como para la supervisión del proyecto. Los vehículos que se empleen para estos fines, deben llevar a cabo el mantenimiento periódico y verificación de sus vehículos a fin de dar cumplimiento a esta norma.

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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Vinculación con el proyecto

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto 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.

Debido a que el proyecto se localiza en una zona ocupada por infraestructura y servicios turísticos, el sitio no presenta vegetación en alguna categoría de riesgo.

A pesar de que en el predio no se encontraron evidencias de la presencia de fauna ni de que el sitio sea usado para la anidación, se sabe que es posible que ocurran anidaciones de tortugas marinas en el área del proyecto, mismas que se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el **Cuadro 14**, se presentan las especies que podrían anidar en la zona federal marítimo terrestre en la que se encuentra el proyecto. .

Cuadro 14. Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que pudieran presentarse en el predio.

Nombre común	Nombre científico	Categoría
Tortuga marina caguama	<i>Caretta caretta</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina blanca	<i>Chelonia mydas</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	Peligro de extinción

En el capítulo VI de la presente manifestación de Impacto Ambiental, se presentan las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para atenuar los impactos a las poblaciones de estas especies.

Las medidas de mitigación del proyecto incluyen la aplicación de un Programa de Protección y Liberación de Tortugas Marinas, mismo que es aplicado por el Hotel Marriott Casa Magna y que se anexa a la Presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de Febrero de 2013

Vinculación con el proyecto

Esta Norma 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.

La última publicación de esta Norma oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación fue el 1 de febrero del año 2013 y en ella se establecen las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Dicho instrumento legal considera a las tortugas marinas existente en las aguas de jurisdicción federal, como un recurso natural que forma parte de la riqueza biológica y el patrimonio de la Nación y que por tal motivo, el Estado tiene el deber de conservar y normar su manejo.

Así mismo, señala que derivado de la observación de malas prácticas de manejo durante las actividades de aprovechamiento no extractivo, las autoridades Mexicanas en el rubro de su respectiva competencia, se han obligado a instaurar una metodología que ayude a garantizar el éxito de las anidaciones, la diferenciación sexual de los embriones, los porcentajes de eclosión de crías y su sobrevivencia durante los primeros días de vida.

Esta norma se cumplirá con el Programa de Protección y Liberación de Tortugas Marinas, a que se refiere el capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental, y que se encuentra anexo a la misma.

NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013.

Anexo Normativo

Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo

El Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo se indica a continuación:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m³.

Vinculación con el proyecto

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para:

3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial.

3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.

3.3 Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.

3.4 Las Entidades Federativas que intervengan en los procesos establecidos en la presente Norma.

Quedan excluidos los generadores de residuos provenientes de la Industria Minero-Metalúrgica, de conformidad con los artículos 17 de la Ley y 33 de su Reglamento.

El proyecto no generará una cantidad de residuos de manejo especial igual o mayor a los 80 m³. No se le considera un gran generador de residuos de manejo especial, por lo que no está sujeto a la presentación de un plan de manejo y esta norma no le es aplicable.

III.4.OTRAS LEYES APLICABLES

Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado De Quintana Roo

Artículo 57.- Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de Residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII.- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación con el proyecto

Se generarán residuos de manejo especial producto del desmontaje, demolición y retiro de material sobrante de las 2 palapas de masaje existentes en el área del proyecto, incluyendo limpieza del lugar.

Artículo 59.- Los generadores de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial se dividen en las siguientes categorías:

I.- Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de Residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

II.- Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de Residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

III.- Microgenerador: el que realice cualquier actividad industrial, comercial o de servicios que genere hasta cuatrocientos kilogramos de Residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad o medida.

Vinculación con el proyecto

Los residuos de manejo especial que se generarán estarán en el rango de 400 Kg a menos de 10 toneladas, por lo que la obra se clasifica como pequeño generador.

Artículo 63.- En términos de la legislación federal y de esta Ley y su Reglamento, los generadores o poseedores de Residuos de Manejo Especial están obligados a:

I.- Inscribirse en el padrón que establezca la Secretaría, mecanismo que se realizará a través de una solicitud formal a esta dependencia estatal;

Vinculación con el proyecto. Previo al inicio de las actividades de construcción y la generación de los residuos, se realizará la inscripción en el padrón correspondiente

II.- Identificar, clasificar y separar los Residuos;

Vinculación con el proyecto. El proyecto se clasifica como pequeño generador de residuos, en virtud de que se generarán más de 400 Kg y menos de 10 toneladas de escombros y materiales residuales. La generación se realizará una vez durante todo el proyecto. Una vez iniciadas las actividades de construcción se procederá a la clasificación y separación de los residuos.

III.- Elaborar un Plan de Manejo de acuerdo a la naturaleza de los Residuos;

Vinculación con el proyecto: Se anexa un plan de manejo de residuos de manejo especial, mismo que se someterá a consideración de la Secretaría.

IV.- Presentar el Plan de Manejo ante la Secretaría, para su revisión y en su caso aprobación;

Vinculación con el proyecto: Se anexa el plan de manejo de residuos de manejo especial, mismo que, en su momento se presentará a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo para su consideración y aprobación.

V.- Presentar los permisos de las autoridades locales para el desarrollo de alguna actividad ligada con el manejo de los Residuos;

Vinculación con el proyecto: La recolección y disposición de residuos de manejo especial se realizará en sitios autorizados para tal efecto. El promovente no realizará actividades de manejo de residuos de manejo especial.

VI.- Presentar un informe anual y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá durante los dos años posteriores al período anual que cubren, para la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y el manejo integral a las que sujetarán sus Residuos, esta información se presentará a través de la Cédula de Desempeño Ambiental. Esta información será necesaria para integrar el Sistema Estatal de Información sobre la prevención y la Gestión Integral de Residuos y la remediación de la contaminación de suelos;

Vinculación con el proyecto: Se presentará el informe correspondiente una vez terminado el proceso de manejo.

VII.- Previa aprobación, almacenar temporalmente los Residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes. En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales Residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios;

No se realizará el almacenamiento temporal de los residuos, ya que su recolección será inmediata.

VIII.- Prevenir la contaminación de suelos al cierre o suspensión de operaciones;

Vinculación con el proyecto: Se prevendrá la contaminación de suelos al cierre de las operaciones de construcción ya que la recolección de los residuos se realizará de forma inmediata.

IX.- Evitar la disposición final de subproductos valorizables cuando sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos;

Vinculación con el proyecto: Cuando sea posible el reuso de la madera y materiales residuales de la construcción, se considerará su venta o puesta en valor.

X.- Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el Manejo Integral de sus Residuos, y

Vinculación con el proyecto: Se utilizarán los servicios de una empresa autorizada para la recolección de los residuos de manejo especial. La disposición final de los mismos se realizará en sitios autorizados.

XI.- Cualquier otra recomendación que la autoridad competente considere.

Vinculación con el proyecto: Se cumplirá con las recomendaciones de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, provenientes de la autorización o respuesta a la solicitud de inscripción al patrón correspondiente.

REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR

ARTÍCULO 7.- *Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:*

- I. La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los programas maestros de control;*

Vinculación con el proyecto

El proyecto se apegará a lo que disponga la Secretaría en cuanto al uso de los vehículos de transporte de materiales y supervisión.

- II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y*

Vinculación con el proyecto

Por su naturaleza, el proyecto no impedirá el libre tránsito por la Zona Federal Marítimo Terrestre en concesión. Esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta para efectos de su evaluación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en función de lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para dar cumplimiento a esta fracción.

- III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.*

Vinculación con el proyecto

El proyecto no es una actividad que contamine las áreas públicas a que se refiere esta fracción, por lo que la misma se da por cumplida.

ARTÍCULO 29.- *Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:*

- I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión;*

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución

administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos perforados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

- II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;*

Los derechos otorgados por la concesión fueron ejercidos desde el día que fue aprobado por la Secretaría, es decir en la fecha de su entrega.

- III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;*

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.

- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Una vez concluidos los procesos en las materias de impacto ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, darán inicio las obras autorizadas y se procederá a dar a visto a la Secretaría en el plazo establecido.

IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;

En la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFPA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre, se hace mención de los daños causados al sitio ocupado por tratarse de una zona de dominio por parte de la nación, por los que el Promovente, respondió con el pago de una multa de \$7010.00 (siete mil diez pesos, 00/100 M.N).

Además la resolución en comento establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

No omito manifestar que no se han presentado daños adicionales por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento.

V. *Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;*

El promovente ha cubierto los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada.

VI. *Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada;*

El área se mantiene constantemente en óptimas condiciones de higiene, por el personal del Hotel.

VII. *Cumplir con los ordenamientos y disposiciones legales y administrativas de carácter federal, estatal o municipal;*

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFPA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación y cumplir con lo establecido en los ordenamientos y disposiciones legales y administrativos correspondientes, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Adicionalmente, el promovente cuenta con evidencia de cumplir con sus obligaciones en materia de derechos y obligaciones, misma que presentó durante la diligencia de inspección los días 2, 6 y 7 de mayo de 2014 y el día 14 de mayo del mismo año como parte de las pruebas presentadas en el procedimiento administrativo contenido en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, que incluyen recibos de pago de servicios y derechos a la autoridad federal y municipal.

VIII. Coadyuvar con la Secretaría en la práctica de las inspecciones que ordene en relación con el área concesionada;

La PROFEPA, llevo a cabo el procedimiento de inspección en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre registrado en el expediente número PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, respaldado por la orden de inspección emitida el 28 de abril de 2014. La diligencia de inspección se llevó a cabo los días 2, 6 y 7 de mayo de 2014, levantándose el acta correspondiente, en la que se circunstanciaron los hechos y omisiones probablemente constitutivos de infracciones a la Ley General de Bienes Nacionales y al Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

No omito manifestar que, durante la diligencia, el personal del Promovente, coadyuvó y colaboró para el correcto desarrollo de la misma, sin obstaculizar de forma alguna el procedimiento.

IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría;

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre

localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

Para efectos de obtener dicha modificación, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Cabe señalar que no se construirán obras ajenas a las que sean autorizadas en materia de impacto ambiental y en las de la modificación de la concesión correspondiente.

X. *Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por la Secretaría las áreas de que se trate en los casos de extinción de las concesiones; y*

El presente no constituye un caso de extinción de la concesión, por lo que esta fracción no es aplicable al Proyecto ni al Promovente.

XI. *Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.*

La concesión número DGZF-146/03, que obra en el expediente número 53/41497, emitida por la Delegación Federal de la Unidad de Administración de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros en el Estado de Quintana Roo, establece en su Condición SEXTA, lo siguiente:

SEXTA.-"EL CONCESIONARIO" se obliga a:

I. No transmitir a terceras personas parte o la totalidad de los derechos de esta concesión.

No se ha llevado ni se pretende en el futuro llevar a cabo la transmisión a terceros, de los derechos otorgados mediante la concesión.

II. Abstenerse de realizar cualquier acto que tenga por objeto impedir el libre acceso al litoral.

No se realizará ningún acto que tenga por objeto impedir el libre acceso al litoral.

III. Garantizar el libre tránsito por la zona federal marítimo terrestre, para cuyo efecto establecerá accesos específicos con este objeto, en el entendido de que "LA SECRETARÍA" podrá determinar el establecimiento de los accesos que se consideren necesarios.

En su momento se establecerán los accesos específicos a la zona federal marítimo terrestre, que determine la Secretaría.

IV. Abstenerse de llevar a cabo cualquier tipo de construcción nueva, ya sea fija o semifija.

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución

administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de aquellas obras existentes y descritas por la resolución en comento y transcritas en la presente Manifiestación de Impacto Ambiental y en la construcción, operación y mantenimiento de las siguientes obras nuevas:

- 4 palapas (pergolados) para utilizarse como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- 4 palapas para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros
- 30 palapas tipo sobrilla (hongo) de 3.5 metros de diámetro, anclada al piso con un poste de 8" de diámetro y una mesa de 2 metros de diámetro con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región. Estas palapas, se añadirán a las 40 existentes, que están incluidas en las estructuras autorizadas en el título de concesión.
- Una palapa para uso de bar, con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región, con medidas de 4 x 4 metros sin contar el zacate y dimensiones totales 4.20 por 4.20 metros.
- Establecimiento de un área rectangular de usos múltiples de 10.96 metros de ancho por 13.68 metros de longitud (150m²), cuyo perímetro será delimitado por una cuerda.

No omito manifestar que, la concesión citada, autoriza el establecimiento de una parte de alberca, muro de contención, terrazas, torre salvavidas, parte de una palapa, que fue demolida para construir otras palapas y 40 sombrillas para sombra tipo hongo.

Para efectos de obtener la modificación a que se refiere el resolutivo administrativo en cuestión, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

V. Conservar en óptimas condiciones de higiene, el área concesionada y mantener las instalaciones existentes en buen estado de conservación.

El sitio se conserva constantemente en condiciones de higiene, por parte del personal del hotel.

VI. Gestionar y obtener de las autoridades competentes, las autorizaciones que correspondan para la disposición de las descargas de aguas residuales, así como realizar las obras e instalaciones que se requieran, a efecto de que se descarguen en la red de drenaje municipal u otro medio idóneo para impedir la contaminación del litoral.

El promovente utiliza los servicios de alcantarillado y saneamiento, como medida para impedir la contaminación del litoral, tal como se evidenció en el procedimiento administrativo registrado en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en el que se presentó una copia simple cotejada con original del recibo con folio A-027557645 correspondiente al período de Abril de 2014, expedido a favor de INMOBILIARIA CANOPO, S.A. de C.V. por Desarrollos Hidráulicos de Cancún, S.A. de C.V. entre otros conceptos por alcantarillado y saneamiento con ubicación en Supermanzana, ZT, L41 Avenida Kukulkán, C.P. 77500, Zona Hotelera de Cancún.

VII. No permitir o tolerar en el área concesionada el establecimiento de centros de vicio ni la práctica de actos que vayan en contra de la moral pública y las buenas costumbres.

El reglamento interno del hotel establece la prohibición de ejecutar acciones que vayan en contra de la moral pública y las buenas costumbres en la zona federal marítimo terrestre.

VIII. No almacenar en el área concesionada, ninguna sustancia u objeto flamable, explosiva o peligrosa, sin previa autorización de "LA SECRETARIA" y demás autoridades competentes.

No se almacena actualmente, ni se almacenará como parte de las actividades de las obras futuras ningún tipo de sustancia o residuo considerado como peligroso por su inflamabilidad, explosividad o alguna otra característica que las haga peligrosas.

Todos los residuos que se generen en la construcción serán recolectados y conducidos a sitios autorizados.

IX. No expender bebidas alcohólicas sin la autorización expresa de las autoridades competentes.

El hotel cuenta con las autorizaciones correspondientes para la venta de bebidas alcohólicas.
X. Informar a “LA SECRETARÍA”, de las modificaciones que por causas naturales o artificiales sufra la zona federal marítimo terrestre concesionada, tal luego tenga conocimiento de ellas.

En su momento, se dará aviso a LA SECRETARÍA, de las modificaciones futuras que sufra la zona federal marítimo terrestre.

XI. Coadyuvar con el Gobierno Federal en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

El hotel colabora con las actividades de limpieza de playas y contribuye con las actividades de protección de las tortugas marinas.

XII. Permitir y otorgar las facilidades necesarias al personal de “LA SECRETARÍA”, así como de otras autoridades competentes, a fin de facilitar las labores de inspección y vigilancia que se realcen en dicha área concesionada, con el objeto de verificar el cabal cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

La PROFEPA, llevo a cabo el procedimiento de inspección en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre registrado en el expediente número PFPA/29.3/2C.27.4/0011-14, respaldado por la orden de inspección emitida el 28 de abril de 2014. La diligencia de inspección se llevó a cabo los días 2, 6 y 7 de mayo de 2014, levantándose el acta correspondiente, en la que se circunstanciaron los hechos y omisiones probablemente constitutivas de infracciones a la Ley General de Bienes Nacionales y al Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

No omito manifestar que, durante la diligencia, el personal del Promovente, coadyuvó y colaboró para el correcto desarrollo de la misma, sin obstaculizar de forma alguna el procedimiento.

XIII. “LA SECRETARÍA podrá en cualquier momento realizar las delimitación correspondiente y las coordenadas de los vértices, rumbos y distancias del polígono podrán ser modificadas.

Estoy enterado de la facultad de la Secretaría en relación a la delimitación de la zona federal marítimo terrestre y la modificación de los vértices, rumbos y distancias de la misma.

XIV. Presentar en un plazo no mayor de noventa días naturales, contados a partir de la entrega de la presente concesión, un nuevo plano de levantamiento topográfico de acuerdo con el cuadro de construcción indicado en el presente título.

La ubicación de la zona federal marítimo terrestre, señalada en el cuadro de construcción presentado en la concesión, no coincide con la ubicación real de la misma, de acuerdo a lo observado en los análisis espaciales realizados.

En virtud de que se pretende tramitar una modificación de las bases y condiciones de la concesión, la ubicación deberá ajustarse para que coincida con la ubicación real de la zona federal marítimo terrestre en el área del proyecto.

XV. Presentar en un plazo no mayor de noventa días naturales, contados a partir de la entrega de la presente concesión, las constancias de haber regularizado la situación jurídica de las obras y construcciones existentes en el área concesionada ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El sitio cuenta con obras realizadas, las cuales no se encuentran autorizadas en la concesión número DGZF-146/03 de fecha 26 de marzo de 2003, misma que obra en el expediente número 53/41497. Dichas obras fueron sancionadas por la PROFEPA mediante la resolución administrativa número 0386/2015 de fecha 9 de noviembre de 2015, misma que obra en el expediente PFFA/29.3/2C.27.4/0011-14, en materia de Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichas obras, tal como fueron descritas en dicha resolución, consisten en:

- Una escalera que ocupa una superficie de 3.80 m por 0.80 metros, la cual es parte de la torre salvavidas.
- 6 pergolados que se utilizan como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- Una palapa para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros.
- 419 camastros distribuidos sobre el sustrato arenoso en el bien federal ocupado y una cancha de voleibol platero, con suelo arenoso natural, red y perímetro delimitado por una cuerda con superficie rectangular de 14.80 metros por 8.30 metros; asimismo se observó la fracción de un área destinada para la protección de la tortuga marina (corral).

La mencionada resolución establece la posibilidad de tramitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación del título de concesión correspondiente al área ocupada, en caso de tener el interés de seguir ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre localizada frente al Lote 41, Manzana 23, Sección "A" de la Segunda Etapa, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con las instalaciones sin autorización que fueron circunstanciadas en el acta correspondiente, de fechas dos, seis y siete de mayo de dos mil catorce.

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de aquellas obras existentes y descritas por la resolución en comento y transcritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la construcción, operación y mantenimiento de las siguientes obras nuevas:

- 4 palapas (pergolados) para utilizarse como asoleaderos, cada uno con 4 camastros con colchonetas, dichos pergolados con estructura de madera de la región y piso de tablas de madera que ocupan una superficie rectangular de 4.20 metros por 3.50 metros.
- 4 palapas para masajes conformada por postes y paredes de palizada con techo de zacate y piso entarimado de madera con superficie rectangular de 4.20 m por 3.6 metros y terraza de entarimado de madera de 1.5 metros por 4.20 metros

- 30 palapas tipo sobrilla (hongo) de 3.5 metros de diámetro, anclada al piso con un poste de 8" de diámetro y una mesa de 2 metros de diámetro con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región. Estas palapas, se añadirán a las 40 existentes, que están incluidas en las estructuras autorizadas en el título de concesión.
- Una palapa para uso de bar, con estructura, jiles y encañaduras de madera dura de la región, con medidas de 4 x 4 metros sin contar el zacate y dimensiones totales 4.20 por 4.20 metros.
- Establecimiento de un área rectangular de usos múltiples de 10.96 metros de ancho por 13.68 metros de longitud (150m²), cuyo perímetro será delimitado por una cuerda.

Para efectos de obtener la modificación a que se refiere el resolutivo administrativo en cuestión, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental, la cual es objetivo principal de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Dado que uno de los objetivos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es la modificación de las bases y condiciones de la concesión, con el objeto de regularizar las obras y construcciones existentes ante la PROFEPA, actualmente no se cuenta con las constancias que acrediten dicha regularización, mismas que se obtendrán al finalizar el procedimiento correspondiente.

XVI. *Se deberá tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área concesionada.*

La medida principal propuesta para impedir la proliferación de fauna nociva en el área concesionada es la del manejo de residuos.

Los residuos de manejo especial serán recolectados y conducidos a sitios autorizados para tal efecto. Los residuos sólidos urbanos serán almacenados de forma temporal en las áreas del hotel establecidas para dicho propósito y posterior mente recolectados y conducidos a los sitios de disposición final autorizados.

XVII. "EL CONCESIONARIO" deberá coadyuvar en las campañas de limpieza y mejoramiento ambiental de playas y zona federal marítimo terrestre que "LA SECRETARÍA" implemente.

El Promovente participa en las campañas de limpieza y mejoramiento ambiental de las playas y la zona federal marítimo terrestres de la SECRETARÍA, así mismo colabora en los esfuerzos realizados para la conservación y protección de las tortugas marinas.

Los permisionarios de los bienes a que se refiere este Reglamento tendrán que cumplir con las obligaciones señaladas en las fracciones I, II, III, VII, VIII, IX y XI de este artículo.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sistema ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioro similares.

De acuerdo con la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del sector Turismo, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente),

Los Ordenamientos Ecológicos del Territorio vigentes y aplicables a la zona son:

- 1.- Programa de Ordenamiento General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Septiembre del 2012.
- 2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.
- 4.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 27 de febrero de 2014 (POEL-BJ/2014). No aplica en la Zona Federal Marítimo Terrestre.

En virtud de que ninguno de estos ordenamientos resulta adecuado para la delimitación del área de estudio, Los lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, expedidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental el 08 de agosto de 2013, señala que se considera adecuada una delimitación del Sistema Ambiental que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales como poblaciones, municipios, etc.
- Usos del suelo y tipos de vegetación
- Rasgos geomorfológicos
- Cuenca y microcuenca
- Usos del suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

De acuerdo a estos criterios, y debido a que la Zona Federal Marítimo Terrestre no está sujeta a ningún Programa de Ordenamiento Ecológico Local y que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe resultan de una escala inadecuada para la delimitación del área de estudio, se usó la información geográfica de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie IV) para la delimitación del área de estudio, la cual queda delimitada por la Zona Urbana conocida como “Zona Hotelera de Cancún”, que tiene una superficie de 765.76 ha, tal como se muestra en la **Figura 9**.

El área de estudio se ubica sobre una delgada barra arenosa (isla de barrera) de aproximadamente 12 km de longitud, cuyo ancho máximo no supera los 0.7 km. Está delimitada al norte por Punta Cancún (coordenadas geográficas -86.74° O, 21.13° N) y al sur por Punta Nizuc (coordenadas geográficas -86.77° O, 21.03° N). La frontera Este de la barra presenta una playa arenosa, la cual está influenciada por las aguas del Mar Caribe y es donde se asienta el predio del proyecto; mientras que en la frontera oeste, la costa está bordeada por una estrecha franja de manglar. La isla de barrera encierra un cuerpo de agua salobre de nominado Sistema Lagunar Nichupté. Cabe señalar, sin embargo, que este sistema lagunar y el ecosistema de manglar asociado a éste, no será afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por su magnitud y naturaleza. Únicamente se menciona como parte de la delimitación del área de estudio.

La delimitación del área de estudio incluye también el núcleo urbano de la ciudad de Cancún, de donde se extrajeron únicamente los datos del medio socioeconómico, por ser la localidad de mayor influencia socioeconómica del proyecto, razón por la cual no se incluye la descripción de los elementos bióticos y abióticos del sistema ambiental.

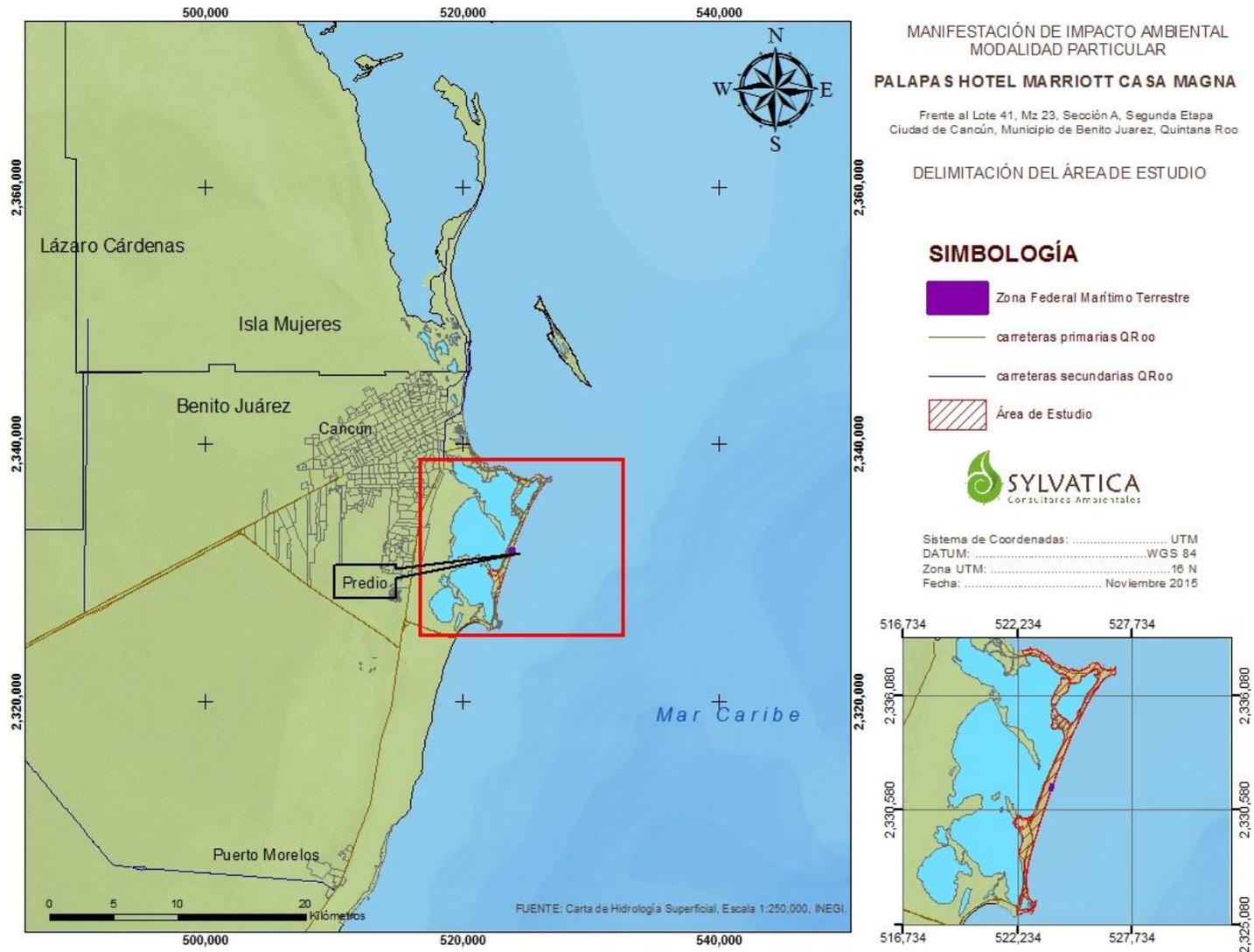


Figura 9. Delimitación del área de estudio; Zona Hotelera de Cancún

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. Aspectos abióticos

IV.2.1.1. Clima

En la república mexicana se pueden identificar 11 regiones climáticas, definidas a partir de su situación geográfica, por la orientación general de los accidentes que dominan, los sistemas de vientos y la latitud a la que se encuentran, lo cual genera cierta analogía en los subtipos de climas que se encuentran en la misma región (Vidal, 2005)¹.

Por su posición intertropical, la insolación que se recibe en la península es bastante elevada y uniforme a lo largo del año. La temperatura media anual es, en promedio, de 26 °c, la variación espacial en la península es poco marcada y no hay diferencias mayores de 1 °c. La costa oriental se ve afectada por corrientes que se desplazan hacia el sur y son más frías. Los meses de abril a septiembre presentan temperatura media mayor de 26 °c, siendo estos los meses más cálidos, la mitad centro y oeste de la península registra las temperaturas más elevadas, sobre los 28 °c, promedio mensual. Los meses más frescos son diciembre, enero y febrero, durante estos meses se presentan condiciones semicálidas, con temperatura menor a los 22 °c.

Los climas predominantes en la península son los subhúmedos con régimen de lluvias en verano Aw con régimen intermedio Ax'(w) (figura 10), excepto a lo largo de una angosta franja del litoral del norte de Yucatán en donde son secos, bs₀ y bs₁, se observa que, en general, la lluvia aumenta hacia el sur y el este, mostrándose cuatro franjas de clima a, con diferente grado de humedad, que guardan estrecha relación con la distribución de las asociaciones vegetales.

En la Zona Hotelera de Cancún, Quintana Roo, se manifiesta un clima de tipo Aw₀(x') (Figura 10), este se define como cálido subhúmedo siendo el menos húmedo de los climas subhúmedos, presentando un régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22 °C.

¹ Vidal Z. R. 2005. Regiones Climáticas de México. Universidad Autónoma de México. México. D.F.

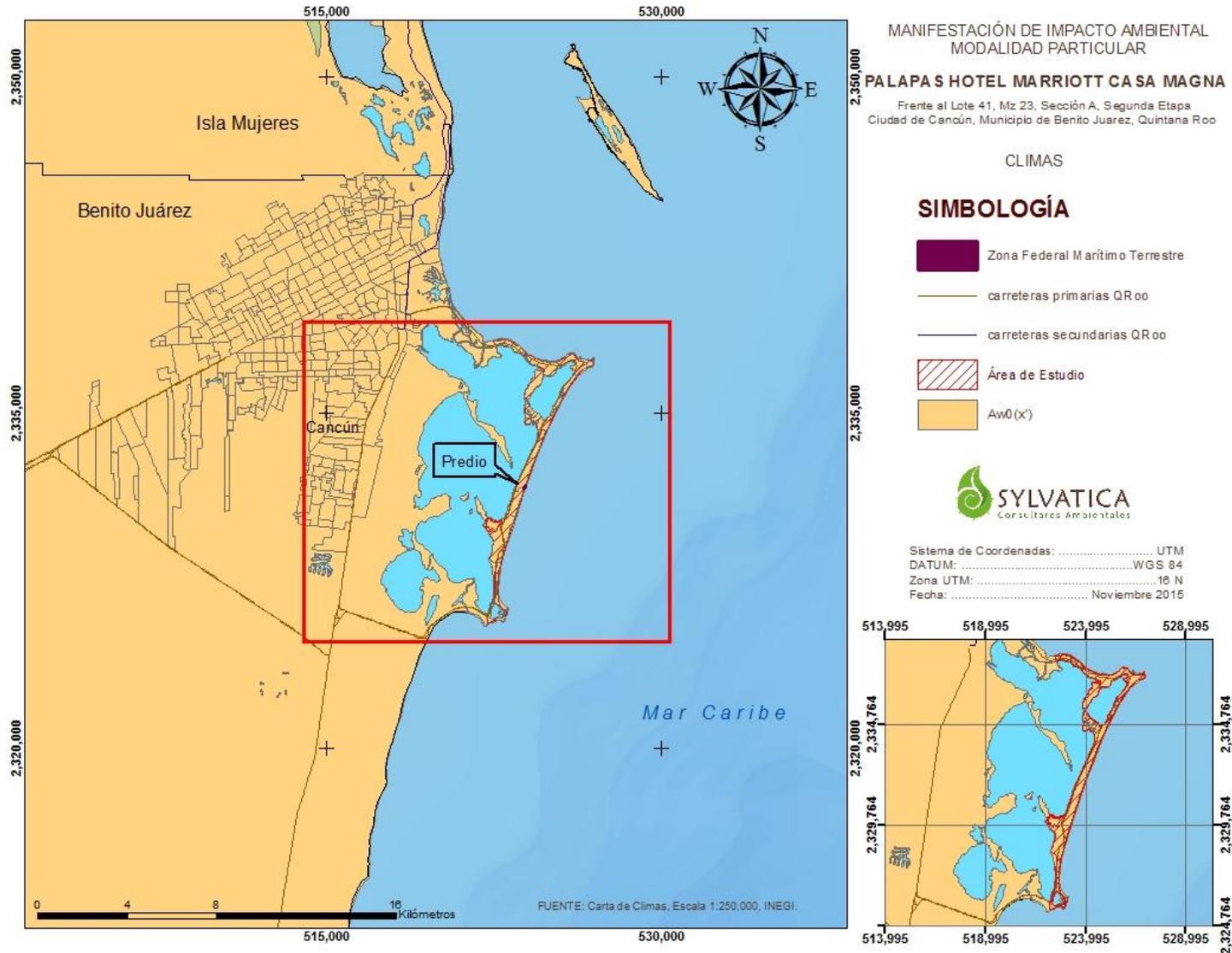


Figura 10. Climas presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de carta de climas (Clasificación de Köppen modificada por García) Escala 1:1, 000,000, INEGI, México

La temperatura media anual oscila entre 25.5 grados centígrados. El total anual de las lluvias oscila entre los 1.000 y 1.300 milímetros. Predominan los vientos del este y sureste; durante el verano la zona se ve afectada por tormentas tropicales y ciclones. La temporada de huracanes comienza a mediados de junio; los meses más afectados son septiembre y octubre.

Los parámetros meteorológicos promedio básicos se presentan en el **Cuadro 14**

Cuadro 14. Parámetros climáticos promedio de Cancún

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima diaria (°C)	33	38	39	38	39	39	39	41.5	38.5	38	37	33.5	41.5
Temperatura máxima normal (°C)	28.3	29.4	30.7	32.2	33.5	33.7	34.3	34.8	33.7	31.6	29.8	28.6	31.7
Temperatura media normal (°C)	24.1	24.8	25.8	27.4	28.7	29.2	29.5	29.7	29	27.5	25.9	24.5	27.2
Temperatura mínima normal (°C)	19.8	20.3	21.0	22.6	23.9	24.7	24.8	24.6	24.3	23.3	21.9	20.5	22.6
Temperatura mínima diaria (°C)	13	12	9.5	14	18	20.5	21	20	19	15	12	12	9.5
Precipitación (mm)	104.6	49.5	44.1	41.2	86.9	138.3	77.9	87.5	181.9	271.9	130.3	86.1	1300.2
Días de lluvias (≥ 0.1 mm)	9.4	5.9	5.0	4.1	6.7	11.0	9.3	9.7	14.0	16.4	11.4	9.8	112.7

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (1951-2010)^B

- Vientos predominantes.

En el municipio de Benito Juárez los vientos predominantes durante todo el año son de tipo alisios, durante el primer semestre del año (enero a mayo) los vientos mantienen una dirección Este-Sureste y velocidad promedio de 3.2 ms⁻¹, entre junio a septiembre los vientos mantienen una dirección hacia el Este, incrementando su velocidad promedio a 3.5 m s⁻¹, y en los meses de noviembre y diciembre la dirección de los vientos cambia hacia el Norte y presentan una velocidad de 2 m s⁻¹, lo que coincide con la temporada de huracanes.

- Fenómenos meteorológicos

Por su localización geográfica, el estado de Quintana Roo, está sujeto a dos principales tipos de fenómenos meteorológicos extremos: los frentes fríos acompañados de vientos fuertes, conocidos como nortes, y los huracanes. Sin embargo la duración e impactos de los nortes, es menor comparado con aquellas afectaciones producidas por los huracanes más intensos

De acuerdo con datos del National Climatic Data Center (NCDC)², y Del International Best Track Archive For Climate Stewardship (IBTRACKS) el número total de eventos hidrometeorológicos que tuvieron influencia sobre las costas del estado de Quintana Roo durante el periodo 1950-2013 fueron 82, de los cuales 34 corresponden a depresiones tropicales, 25 a tormentas tropicales y el resto a huracanes en diversas categorías.

Del periodo que comprende de 1950 a 2013, la década que más eventos hidrometeorológicos presentó fue la de 2000-2010, registrándose un total de 22, de los cuales 7 fueron depresiones tropicales, 8 tormentas tropicales y 7 huracanes. Los huracanes más significativos que han afectado la zona son: Gilberto en 1988; Opal y Roxanne en 1995, Emily y Wilma en 2005, Dean en 2007 e Ida en 2009.

El huracán Wilma es considerado el de mayor importancia, debido a sus efectos catastróficos, este registro vientos máximos sostenidos de 240 km/h y rachas de 295 km/h, en categoría IV, a una distancia de 305 km al Este-Sureste de Punta Allen. Produjo una precipitación de 1,825 mm, y las pérdidas económicas de estimaron en 30, 000 millones de pesos³

De acuerdo con la información de CENAPRED, en la **Figura 11** se observa que la Zona Hotelera de Cancún, se encuentra en una zona de muy alto riesgo, es decir, que la probabilidad de que un ciclón tropical incida en esta superficie es muy alta. En términos generales el Estado de Quintana Roo, es una zona de muy alto riesgo.

Posterior al impacto de los ciclones tropicales se han registrado daños en la infraestructura urbana, daños ambientales graves como el cambio fisiográfico de las dunas arenosas, árboles derribados o despuntados, intrusión de agua salina en sistemas lagunares costeros, entre otros.

² <http://www.ncdc.noaa.gov>

³ Hernández U. Alberto, Cirilo Bravo M. G. 2005. Resumen del Huracán "Wilma" del Océano Atlántico. Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua.

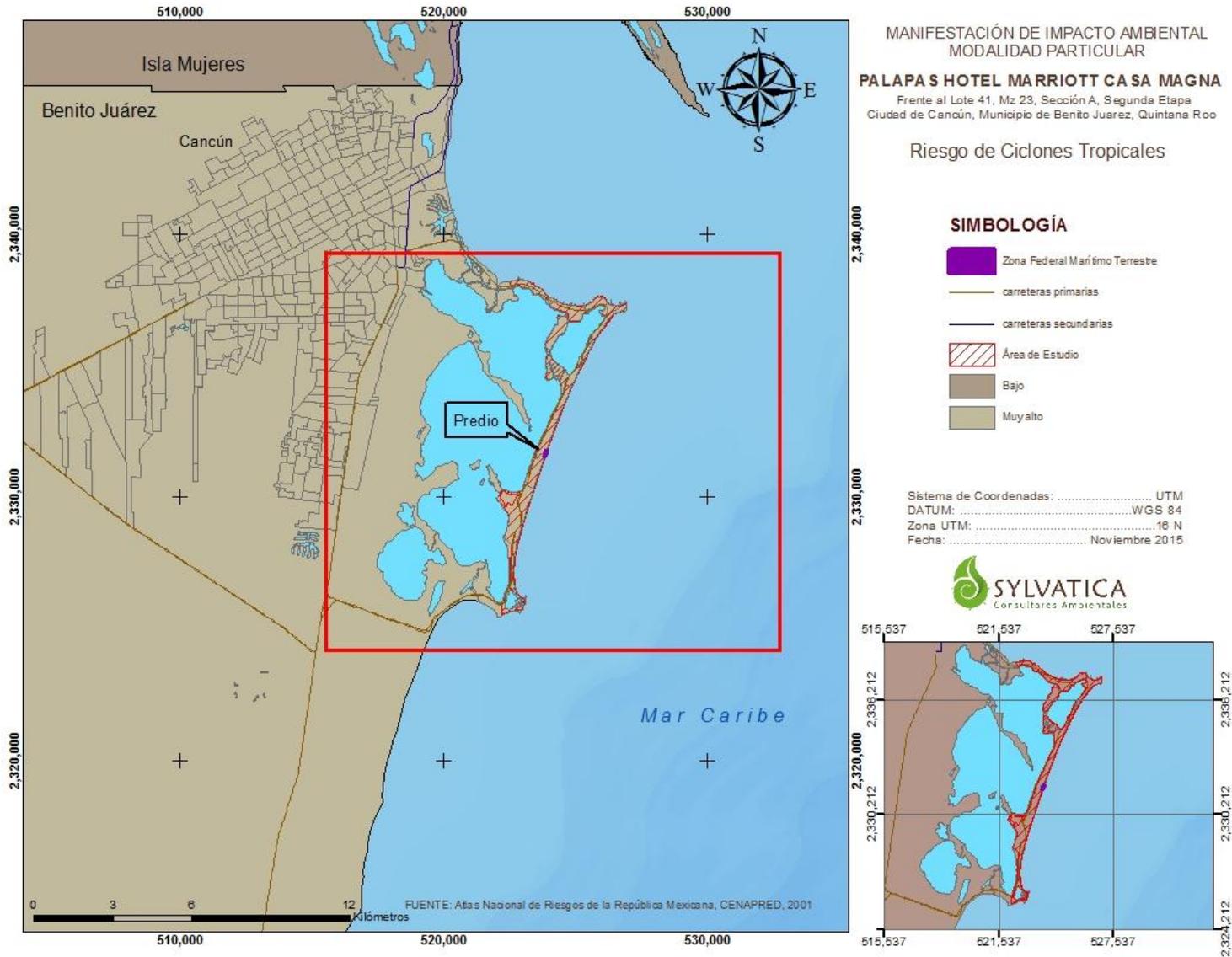


Figura 11. Vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos. Fuente: carta climatológica, Escala 1:250, 000. INEGI

El **Cuadro 15** muestra un resumen de los huracanes más intensos que han impactado la zona de estudio.

Cuadro 15. Características de los huracanes más intensos que han impactado la zona de estudio⁴

Huracán	Fecha	Velocidad máxima de vientos	Altura de ola (m)	Presión central (hPa)
Gilberto	Septiembre de 1988	192	12.7	969.0
Allen	Agosto de 1980	189	11.9	947.2
Willma	Octubre de 2005	176	12.8	930.0
Isidoro	Septiembre de 2002	152	11.1	974.6
Dean	Agosto de 2007	150	5.3	907.0
Charlie	Agosto de 1951	142	9.4	991.5
Beulah	Septiembre de 1967	136	11.0	968.0
Roxanne	Octubre de 1995	127	8.3	995.8
Carla	Septiembre de 1961	127	10.0	969.0
Iván	Septiembre de 2004	120	7.2	996.2
Emily	Julio de 2005	120	6.8	992.4
Inés	Octubre de 1966	117	6.1	992.4
Hilda	Septiembre de 1955	107	6.4	1001.8

IV.2.1.2. Geomorfología y Geomorfología

El área de estudio se encuentra en el sistema denominado Carso-tectónico, cuyo relieve se debe a la actividad de la disolución por aguas superficiales y subterráneas de rocas solubles tales como la caliza, dolomita, yeso y sal. El karst se desarrolla en zonas húmedas sobre superficies de estructura tabular y/o subhorizontal, como el caso de pliegues braquianticlinales, mesetas y terrazas estructurales. Este sistema es el más representativo de la península y se le ha denominado carso - tectónico por la estrecha correspondencia entre la actividad neotectónica y los patrones de disolución que dan origen al modelado cárstico.

De acuerdo con Lugo et al., 1992⁵, en el norte predominan superficies niveladas durante el Cuaternario, resultado de transgresiones y regresiones desde el Pleistoceno, por lo cual el relieve cárstico es reciente, predominando planicies estructurales denotativas y de disolución. En la subregión sur existen levantamientos tectónicos desde el Mioceno, por lo que se presenta un relieve de lomeríos en cúpulas y planicies residuales resultado de un mayor grado de carsticidad.

Dentro de la zona hotelera, es posible distinguir un tipo de paisaje, que de acuerdo con Bautista⁶, se describe a continuación:

⁴ Martell-Dubois, R; Mendoza-Baldwin, E., Mariño-Tapia, I., Silva-Casarin, R. y Escalante Mancera, E. (2002) Impactos de corto plazo del huracán Dean sobre la morfología de la playa de Cancún, México. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. III, núm. 4, octubre-diciembre de 2012, pp. 89-111

⁵ Lugo-Hubp, J., J. F. Aceves Quesada, R. Espinaza-Pereña, 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geología, 9-2: 143-150.

⁶ Bautista, F., E. Batilori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortiz-Pérez y M. Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán, p. 33-58. En F. Bautista y G. Palacio (Eds). Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.

- Planicie palustre costera de inundación marina

Se ubica en la franja costera de la zona, por lo cual es una planicie sujeta a inundaciones constantes y periódicas de régimen intermareal. En esta planicie, se forman entrantes y canales regulados por los ascensos relativos del nivel del mar. Presentan estructuras variables dependiendo si los emplazamientos ambientales sobre sustratos son rígidos o blandos.

La zona de descarga y exposición del acuífero representado por la cuenca de inundación costera es un área de alta evaporación e impermeable, que confina las aguas subterráneas y sus vertimientos, los cuales son muy localizados.

IV.2.1.3. Geología

La plataforma de rocas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas presenta un grosor de incluso más de 3,500 m, descansando sobre un basamento paleozoico. Encima de este se inicia la columna de rocas jurásicas, reconocidas en el subsuelo profundo de la porción centroseptentrional de Belice⁷.

La zona está constituida por sedimentos carbonatados marinos pertenecientes al Terciario y Cuaternario, las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yesos. Localmente, estos materiales están constituidos por carbonatos de calcio de edad cuaternaria. Se presentan en forma de arenas finas re trabajadas por la acción del oleaje, parte de ellas son transportadas tierra adentro y dan lugar a la formación de eolianitas. Interdigitados con las eolianitas se encuentran arcillas calcáreas y lodo de manglar que, en conjunto, forman un paquete que se extiende prácticamente a todo lo largo de la costa, con un espesor medio de 10m. Estas rocas y materiales se encuentran descansando sobre calizas carstificadas de la Formación Carrillo Puerto del Terciario (**Figura 12**), esta formación se encuentra cubierta por una capa de sedimentos calcáreos arcillosos, suaves, deleznales, que incluyen fragmentos de conchas y corales.

⁷ Tulczyk, M.S., E. Perry, Ch.E. Duller y M.Villasuso, 1993. Influence of the Holbox fracture on the karst geomorphology and hydrogeology of northern Quintana Roo, Yucatan Peninsula, Mexico. Applied Karst Geology, Beck (ed). Balkema, Rotterdam. Proceedings of the fourth Multidisciplinary Conference on Sinkholes and the Engineering and Environmental Impact of Karst Panama City/ Florida. 25-27 January 1993.

⁷ Lopez, R. E., 1975, Geological summary of the Yucatan Peninsula, in Nairn, A.E.M., The Gulf of Mexico and the Caribbean: Nueva York, Plenum Press.

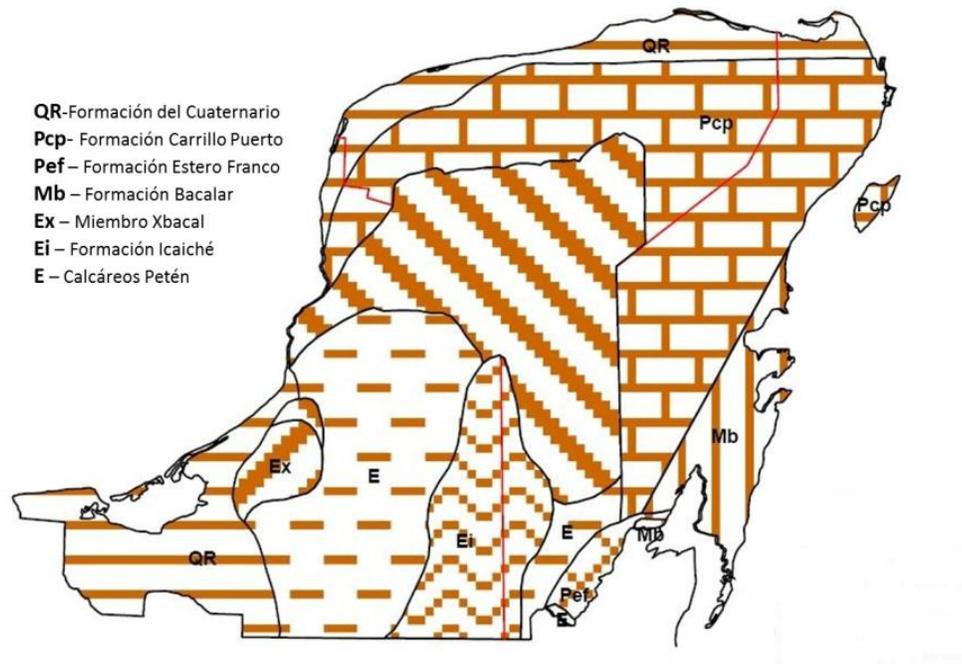


Figura 12. Formaciones Geológicas de la península de Yucatán Fuente: Butterlin J., y F. Bonet. (1963) En CONAGUA (2002)⁸.

La Zona Hotelera de Cancún, se encuentra dentro de la formación Carrillo Puerto (Pcp), la cual se caracteriza por ser una plataforma constituida por rocas cenozoicas que van del Paleoceno al Reciente que descansa sobre formaciones plegadas pertenecientes al cretácico. La superficie de la roca está formada con pocas excepciones, por una capa muy compacta cuyo espesor varía de 0 a 4.0 m alcanzando en ocasiones espesores mayores. Probablemente las condiciones de sedimentación en un ambiente epinerítico y de evaporación total contribuyeron al endurecimiento de esta capa respecto a las más profundas. La edad de esta formación corresponde al Plioceno-Mioceno superior y su litología es de coquinas y calizas amarillentas; con yacimientos internos arenáceos.

Según el INEGI, la Zona que nos ocupa, presenta únicamente rocas sedimentarias de tipo caliza, constituidas de carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que se le considera de gran importancia estratigráfica.

Es importante señalar que las rocas presentes en el área de estudio son de periodos o sistemas diferentes, ya que se manifiestan rocas del periodo cuaternario “Q (cz)”, rocas calizas del Plioceno “Tpl (cz) y rocas calizas del Neógeno “Ts (cz). De igual manera existen zonas que se encuentran en etapa de pedogénesis en las que únicamente se manifiesta una acumulación de

⁸ Butterlin, J. y F. Bonet. 1963. Carta Geológica de la Península de Yucatán. Ingeniería Hidráulica en México. En Morán C. D., 1984. Geología de la República Mexicana.

material granular suelto como producto de los procesos de erosión e intemperismo, estos son **(Figura 13)**:

Suelo aluvial (al): este es un suelo formado por el depósito de materiales suelos como grava y arena, proveniente de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua incluyendo los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos.

Suelo lacustre (la): este suelo está integrado por depósitos recientes que ocurre en lagos y generalmente se encuentra formado por arcillas y sales.

Suelo palustre (pa): es un suelo formado por materiales no consolidados, ricos en materia orgánica, que se han depositado en zonas pantanosas, es común que se presente en las inmediaciones de las lagunas costeras.

Suelo litoral (li): este se encuentra formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas

Suelo eólico (eo): conocido como dunas, es un suelo formado por la acumulación de material derivado de rocas preexistentes, que ha sido transportado por la acción del viento.

La formación geológica del sitio del proyecto es de origen cuaternario y de tipo litoral, que se caracteriza por estar formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas. Está representado por depósitos litorales de arena fina a gruesa constituidas principalmente por fragmentos, espículas equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas, además de miembros de microforaminíferos bentónicos y planctónicos, en algunos sitios se tiene coquinas mal consolidadas del mismo ambiente.

Estos sedimentos están bien clasificados, y en algunos lugares, además, tiene acumulaciones de grava y bloques de corales así como restos completos de moluscos. Se encuentran formando una franja angosta y plana, ligeramente inclinada, asociada a las dunas o suavemente ondulada; cubren parcialmente a calizas del Terciario Superior o a las eolianíticas del Pleistoceno.

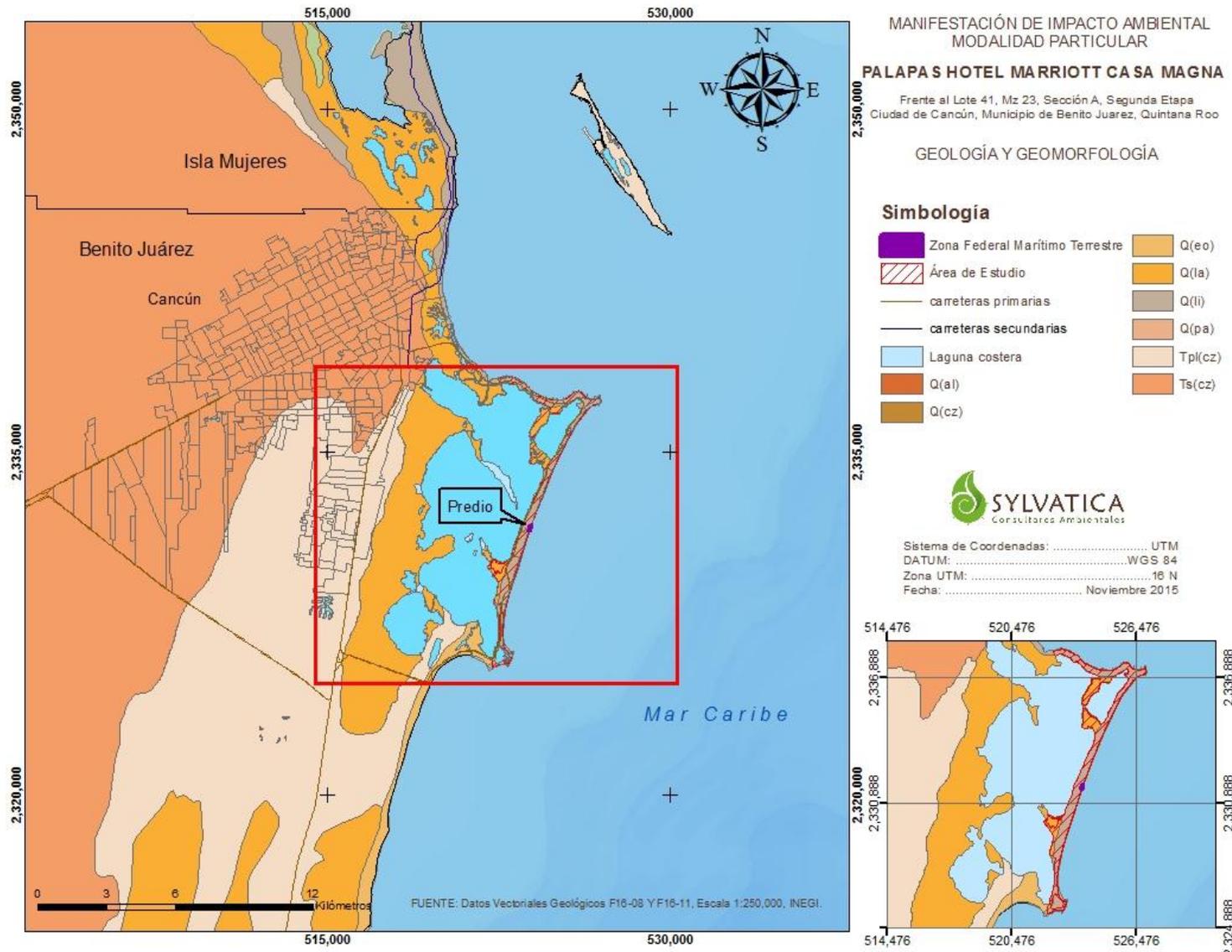


Figura 13. Carta Geológica. Fuente: Elaboración propia a partir del Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos F16-08 y F16-11, escala 1:250,000 INEGI, Serie IV

En cuanto al transporte de sedimentos, a lo largo de la isla de barrera, el flujo de sedimento no tiene patrón claramente definido; los parámetros sugieren que el material fino es transportado de forma divergente desde el centro de la isla barrera en dirección a cada una de las puntas de la isla: Punta Cancún en el norte y Punta Nizuc en el sur, para posteriormente ser transportado a zonas más alejadas de la isla barrera desde cada una de las puntas.

IV.2.1.4. Suelos

De acuerdo con el estudio de Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán (Op. Cit.) y conforme a lo descrito en apartados anteriores, la formación de los suelos está estrechamente relacionada con la edad de la superficie en la que estos se originaron, es decir, para el caso de la Península de Yucatán las rocas Paleogénicas se encuentran en todo el subsuelo y consisten principalmente en calizas, areniscas, evaporitas del paleoceno y eoceno. La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas-calizas y derivadas de estas.

No obstante, otros autores (Wright, 1970, citado en F. Bautista y G. Palacio, Eds.) sugieren que el verdadero material que dio origen a muchos de los suelos de la PY no es la coraza calcárea, sino un depósito superficial presente sobre roca en el momento de la emersión de la plataforma (PY). Considera también, la probabilidad de que los suelos profundos que reposan sobre la losa calcárea corresponden a un antiguo ciclo de formación de suelos, mientras que los formados a partir de la coraza resquebrajada y erosionada corresponden a uno nuevo. Menciona que la naturaleza del depósito podría ser un sedimento impuro, rico en carbonatos (fango calcáreo submarino); o polvo meteórico, o cenizas volcánicas depositadas sobre la superficie ya emergida; o bien, una mezcla de sedimentos abisales y otros materiales fino derivados de erupciones volcánicas submarinas, depositadas súbitamente sobre el bloque peninsular ya emergido, a consecuencia de enormes marejadas producidas por algún movimiento tectónico de primer orden en la región Caribe-Antillana (Duch, 1988, citado en F. Bautista y G. Palacio, Eds.).

A continuación se describen a detalle los grupos de suelo dominantes presentes en el área de estudio, descritos a partir de sus características físico-químicas:

- Regosol calcárico

Los regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o umbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (leptosoles), arenosos (arenosoles) o con materiales flúvicos (fluvisoles). Los regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas o semiáridas y en terrenos montañosos. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros, siendo

las zonas costeras el único lugar donde se distribuyen en la región. El predio se ubica en un área que presenta este tipo de suelo.

El calificativo calcárico deriva del latín *calcareum*: calcáreo, haciendo referencia a que son suelos que tienen material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, dicho atributo los hace ricos en cal y nutrientes para las plantas (INEGI, 2004), su textura es gruesa.

- Solonchak órtico

En la zona de estudio también se encuentra este tipo de suelo, caracterizado por tener alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Los Solonchaks están ampliamente confinados a zonas costeras en todos los climas. Es común encontrarlo en áreas donde la capa freática ascendente alcanza el solum o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halofitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Los solonchaks en áreas costeras ocurren en todos los climas (IUSS, op. cit.). La textura de este tipo de suelos es gruesa.

El solonchak órtico presenta un horizonte A órtico y un horizonte B cámbrico, además de ellas características generales de la unidad, su textura es arcillosa. El suelo es de desarrollo ligero o moderado con altos contenidos de sales solubles que han formado una estructura de bloques subangulares, en algunos sitios; su textura es arenosa principalmente en las costas, su pH es alcalino, el contenido de materia orgánica es bajo y el % de saturación de bases es mayor de 50. Las características químicas lo limitan para un uso agrícola pecuario o forestal, por lo tanto conservan su vegetación original.

- Litosoles.

Son suelos que se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche duro. Tienen características muy variables, en función del material que los forma. Pueden ser fértiles o estériles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde moderada hasta muy alta.

En la **Figura 14** se muestra la distribución de cada uno de los grupos de suelos descritos dentro de la Zona Hotelera de Cancún.

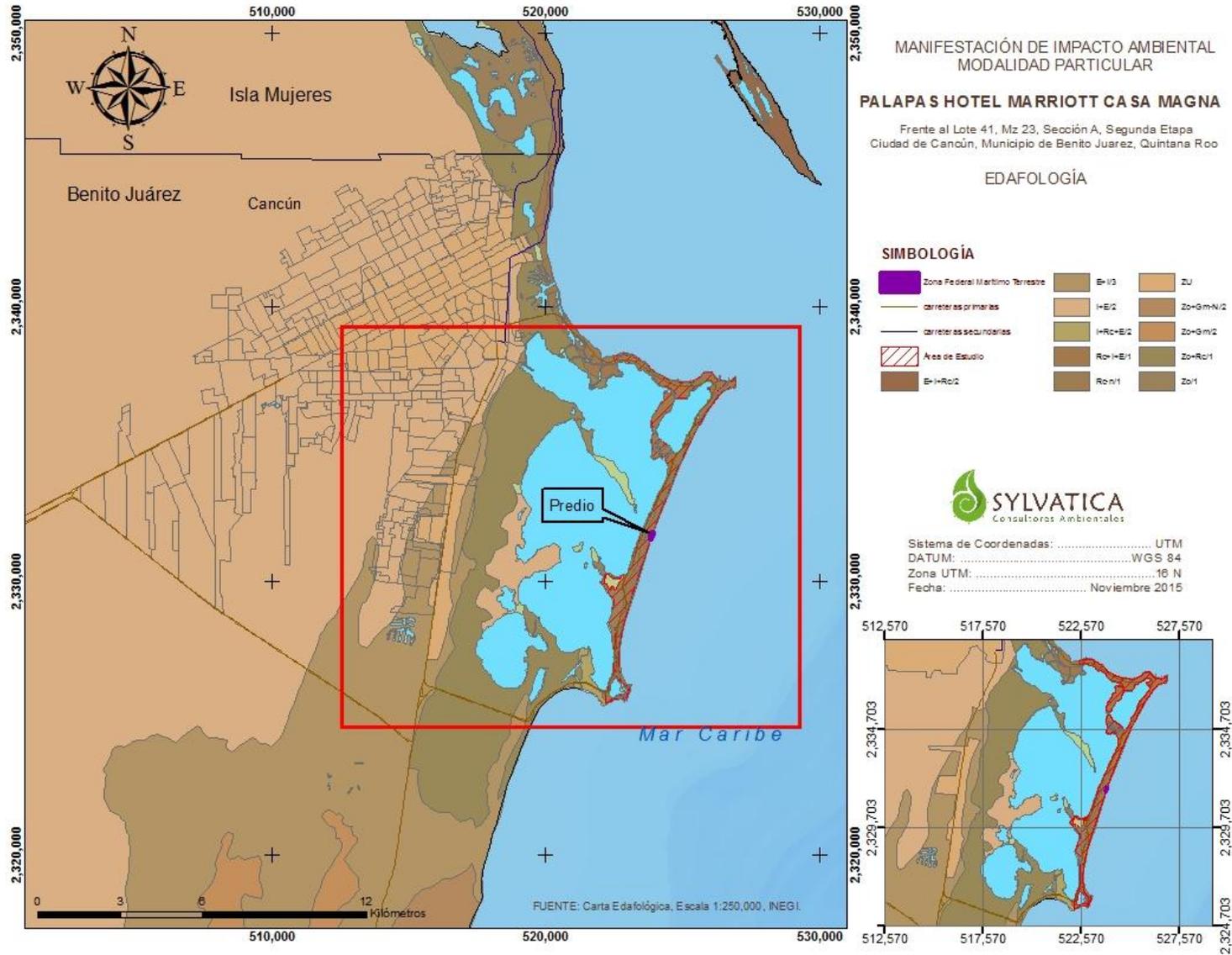


Figura 14. Carta Edafológica. Fuente: Elaboración propia a partir del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos 1:250,000 INEGI.

IV.2.1.5. Hidrología superficial y subterránea

Suarez-Morales Eduardo, *et al.* (1998)⁹, mencionan en sus estudios que por debajo de la superficie de la península el agua se mueve continuamente a través de los numerosos cenotes y depresiones kársticas. Después de alcanzar la zona de saturación en las calizas, se mueve lateralmente entre las rocas cavernosas hacia la costa, donde es descargada por ojos de agua o por fisuras entre las superficies calcáreas. Así, como resultado de las condiciones de alta permeabilidad e intercomunicación subterránea, el agua se mueve libremente en los mantos freáticos. En este sentido, los autores Doehring y Butler (1974)¹⁰, diseñaron un modelo hidrológico de la península que en términos generales, establece que en las zonas internas (planicie central) de dicho territorio, las cuales reciben una precipitación pluvial intensa, se genera una presión hidrostática que hace que el agua subterránea fluya de las porciones centrales hacia las zonas costeras (**Figura 15**).

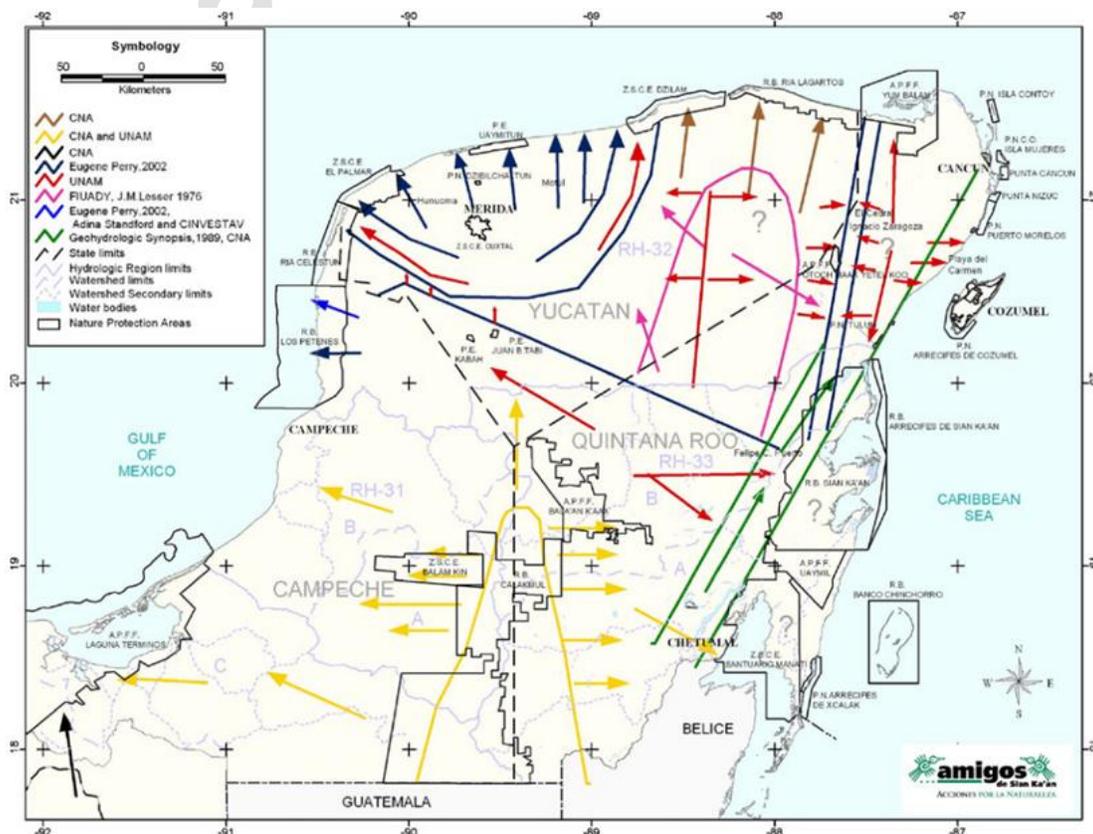


Figura 15. Diagrama de la tendencia general de los flujos freáticos en la Península de Yucatán. FUENTE: ASK (2003)¹¹.

⁹ Citados por Suarez-Morales Eduardo y Riviera-Arriaga Evelia, 1998. Hidrología y Fauna Acuática de los Cenotes de la Península de Yucatán. Rev. Soc. Mex. Nat., pps. 37-47.

¹⁰ Citados por Suarez-Morales Eduardo y Riviera-Arriaga Evelia.

¹¹ ASK (2003), Tratamiento de Aguas Residuales. Reporte preparado por Amigos de Sian Ka'an A. C. Documento del taller: Construyendo las Bases Para la Conservación del Agua y su Biodiversidad Asociada en la Península de Yucatan". 10 y 11 de noviembre 2003, Cancún Quintana Roo, Organizado por Amigos de Sian Ka'an, The Nature Conservancy y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas.

Ahora bien, en Quintana Roo existen tres acuíferos, que por el origen geológico de la Península, son del tipo kársticos, sin embargo, para fines prácticos y administrativos se han considera como uno solo, del cual se extrae el 100% de agua subterránea para todos los usos¹². Sin embargo, de acuerdo a otros estudios técnicos consultados, el acuífero Península de Yucatán (PY) (clave 3105), comprende totalmente el estado de Yucatán y casi la totalidad de los estados de Campeche y Quintana Roo. Respecto a este último estado, abarca completamente los municipios de Benito Juárez, Lázaro Cárdenas y la porción continental de Isla Mujeres y Cozumel, Solidaridad, Tulum y Bacalar¹³.

Dicho lo anterior, la recarga total del acuífero PY es de 21,830.4 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 1,462.29 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo y 20,350.85 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical proveniente del agua de lluvia. La salida subterránea hacia el mar se estimó en 19,121.2 millones de metros cúbicos anuales, la descarga hacia el Río Hondo se estima en 1,395.9 millones de metros cúbicos anuales y la extracción de agua subterránea es de 1,313.3 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento del acuífero es nulo (Acuerdo, op. Cit.). En este sentido, el Programa Hídrico Nacional 2030 señala que en general del agua que se extrae del subsuelo de la PY (Región Hidrológica Administrativa XII), únicamente se utiliza el 7% del volumen de disponibilidad media anual, cifra considerada por la ONU como escasa respecto a la presión sobre el recurso hídrico.

Por otra parte, los principales factores que intervienen en el deterioro de la calidad del agua del acuífero son la falta de sistemas de alcantarillado sanitario, así como las bajas eficiencias de las actuales plantas de tratamiento. En la superficie del acuífero existen otras fuentes potenciales de contaminación puntual como granjas, en las que se vierte al subsuelo el estiércol de los animales, ranchos, basureros, panteones, descargas de aguas residuales industriales, gasolineras y gaseras; así como fuentes de contaminación difusa que abarcan áreas más extensas, como zonas con carencia de drenaje y viveros en los que se utilizan intensivamente fertilizantes y se vierten sin control al subsuelo los excedentes de riego.

De manera más específica al territorio que comprende la zona, otros estudios enfocados a la calidad del agua realizados en diversos puntos de la periferia del sistema Lagunar Nichupté, apoyan las conjeturas mencionadas en el párrafo anterior, señalando que la calidad del agua del acuífero se ha visto afectada en los últimos años, observando en ella contaminación por materia orgánica al registrar 25 mg/l de nitrógeno de nitratos, esto considerando que el agua potable de Cancún tiene alrededor de 5 mg/l de nitrógeno de nitratos (Granel E. *et. al.*, 2002). Así mismo, Cervantes, *et al.* (2005)¹⁴ sugiere en sus estudios que las áreas altamente urbanizadas (Cancún), presentan altas concentraciones de nutrimentos, los cuales son capaces de promover la contaminación de origen orgánico; y que estos podrían relacionarse con un manejo inadecuado de los desperdicios municipales y de aguas residuales.

¹² Pozo Carme, Armijo Canto Natalia, Calme Sophie (Editoras), 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F.

¹³ Diario Oficial de la Federación, 2013. Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

¹⁴ Cervantes Martínez Adrián, Gutiérrez Aguirre Martha A., Ihl Thomas, Frausto Martínez Oscar, 2005. Calidad del agua en un acuífero cársico de México. Pp. 335-340

Finalmente, al igual que en el resto de la Península de Yucatán, el área de estudio no presenta corrientes superficiales de importancia, esto debido a las condiciones del relieve descritas en el apartado anterior, los altos niveles de infiltración derivados de la naturaleza calcárea de las rocas, así como la porosidad y permeabilidad de los suelos presentes (Cervantes, 2007).

El área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica RH32 (Yucatán Norte), Cuenca A (Quintana Roo), subcuenca a (Municipio Benito Juárez), de acuerdo al INEGI (Subcuenca RH32Aa) y en la microcuenca 33-131-01-002 Cancún, según la SAGARPA-FIRCO.

- **Hidrología superficial**

En la zona estudio se presentan dos condiciones de escurrimiento, las cuales se manifiestan en correspondencia con las entidades geológicas escritas con anterioridad, de tal manera que asociado a las regiones cársticas con suelos generalmente de tipo litosol, se encuentran asociados coeficientes de escurrimiento en el orden de 0 a 5%, siendo esta condición la de mayor extensión encontrándose distribuida en casi el 85% de la superficie de la microcuenca, mientras que las regiones cercanas a la línea de costa donde se tiene la presencia de suelos arenosos es común encontrar coeficientes de escurrimiento entre 10 y 20% (**Figura 16**).

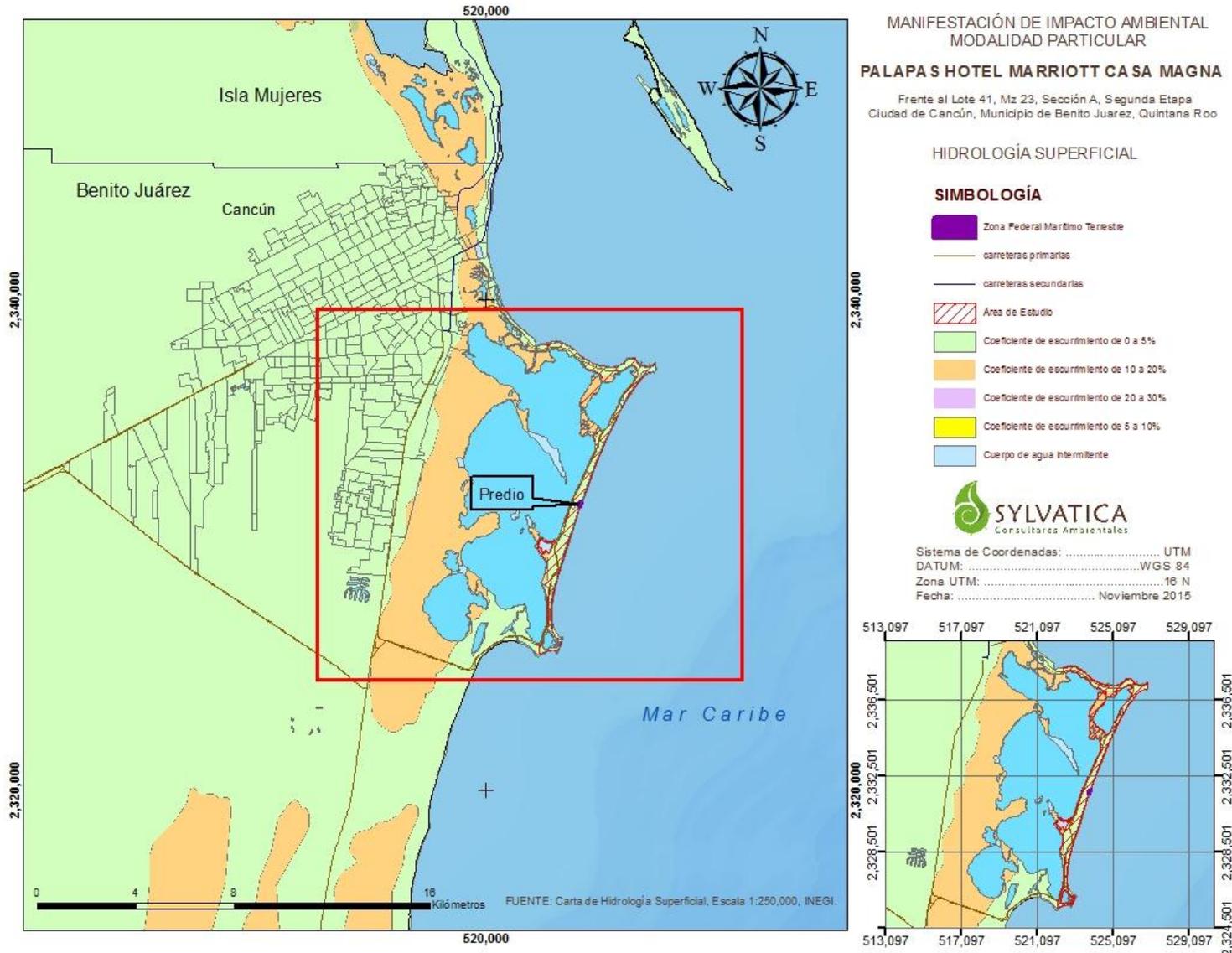


Figura 16. Hidrología superficial de la UGA Zona Urbana de Cancún. FUENTE: Carta de hidrología superficial, Esc. 1: 250,000, INEGI.

- **Hidrología subterránea**

Es en esta unidad donde se encuentra el acuífero, que como ya se mencionó, su recarga se lleva a cabo por la infiltración directa del agua de lluvia. De manera natural, la calidad del agua extraída es tolerable, a excepción de la zona costera donde es salada. Las familias químicas del que se encuentran son: mixta carbonatada con tendencia a sódica-clorurada en dirección Este debido a la presencia de zonas de inundación e intrusión salina.

Por su parte, las unidades de material consolidado con posibilidades medias y bajas, son zonas sujetas a inundaciones, y que por su cercanía a la costa no son aptas para el desarrollo de acuíferos, debido a la contaminación por agua salada.

La totalidad del área de estudio, se encuentra en un área de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero y se caracteriza por estar formada por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas, presentando un acuífero confinado, el cual sólo recibe el agua de lluvia por una zona en la que existen materiales permeables donde el área de recarga se encuentra alejada del punto de medición (**Figura 17**).

El proyecto se ubica en la franja costera Cancún-Tulum, al noreste del estado. Esta zona ocupa parte de los municipios de Solidaridad, Benito Juárez y Tulum. La superficie de explotación es de 244.3 Km², que es aproximadamente 0.62% del estado.

Esta zona la constituyen rocas sedimentarias del Terciario Superior y Cuaternario de naturaleza calcárea, en estratos delgados a gruesos; en ocasiones presenta conchas o restos de ellas (coquina).

La permeabilidad de las rocas que la constituyen es alta, debido a su misma composición y naturaleza, cuya característica importante es su alta vulnerabilidad a la disolución, manifestado por cavernas ocasionadas por este fenómeno; presenta fraccionamiento moderado en su estructura con niveles estáticos-someros (de 0.5 a 20 m); dirección de flujo noroeste-sureste hacia el litoral y presenta riesgo de intrusión salina. Con buen potencial cuya condición es de subexplotado; tiene una recarga del orden de 199 Mm³/año, que se realiza con 35 aprovechamientos, pozos y norias- para satisfacer las necesidades de agua potable y domésticas y en menor grado las de la agricultura; por lo que se tiene una disponibilidad potencial de 176 Mm³/año.

La calidad del agua es generalmente tolerable con un total de sólidos disueltos superior a 1500 mg/l, con predominancia de la familia del agua sódica-clorurada.

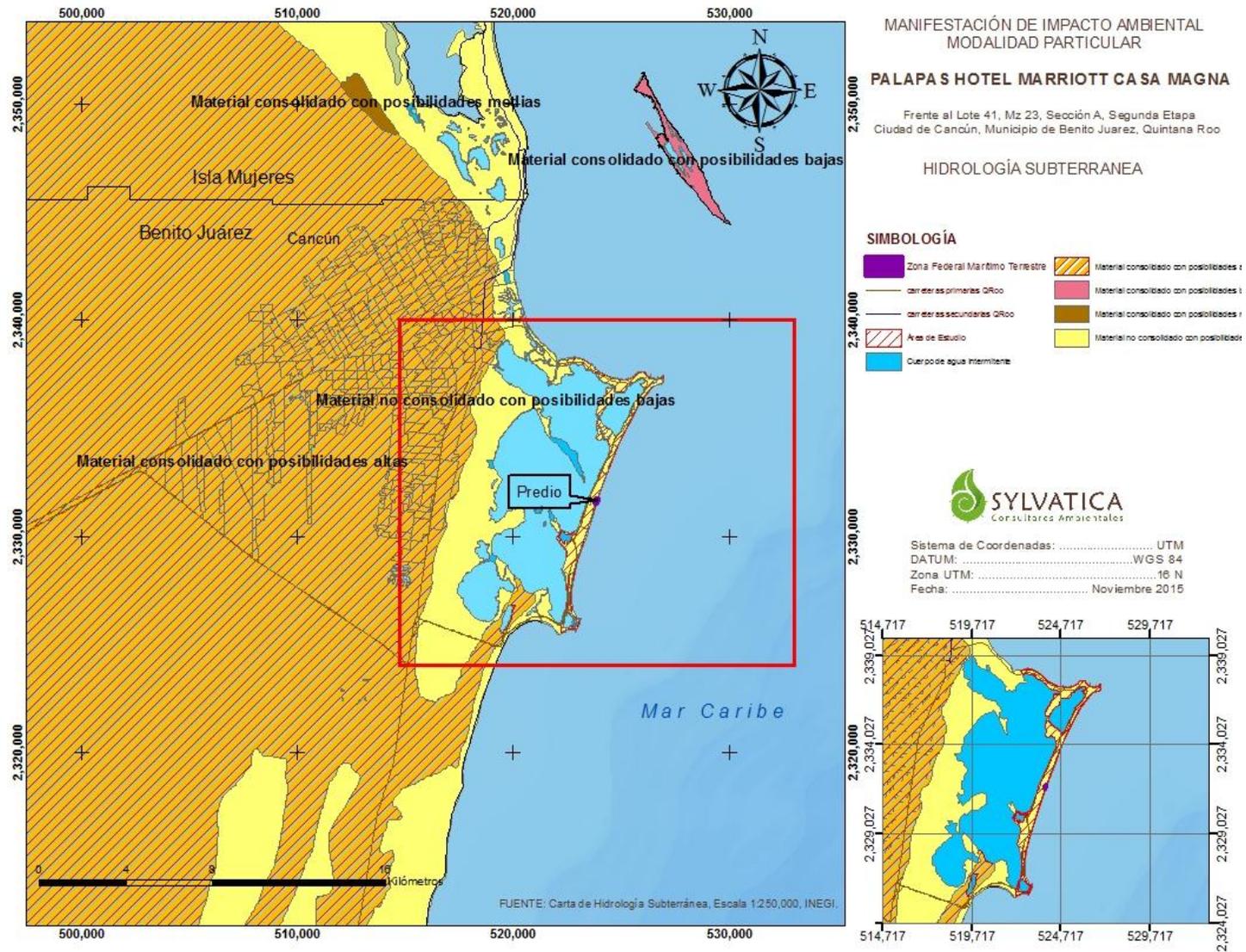


Figura 17. Hidrología subterránea del área de estudio. FUENTE: Carta de hidrología subterránea, Esc. 1: 250,000, INEGI

IV.2.1.6. Atmósfera

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM), en el 2005, se emitieron 71.2 millones de toneladas de contaminantes en el país, de las cuales, 22% fueron emitidas por fuentes naturales y 78% por fuentes antropogénicas; entendiéndose por fuentes naturales a la vegetación y la acción microbiana en el suelo. En particular, el Estado de Quintana Roo, es la 14° entidad federativa con mayor cantidad de emisiones, con un total de 2, 135,596.53 millones de toneladas; sin embargo la mayor parte de estas emisiones, son producidas por fuentes naturales, tal y como se puede observar en la **Figura 18**.

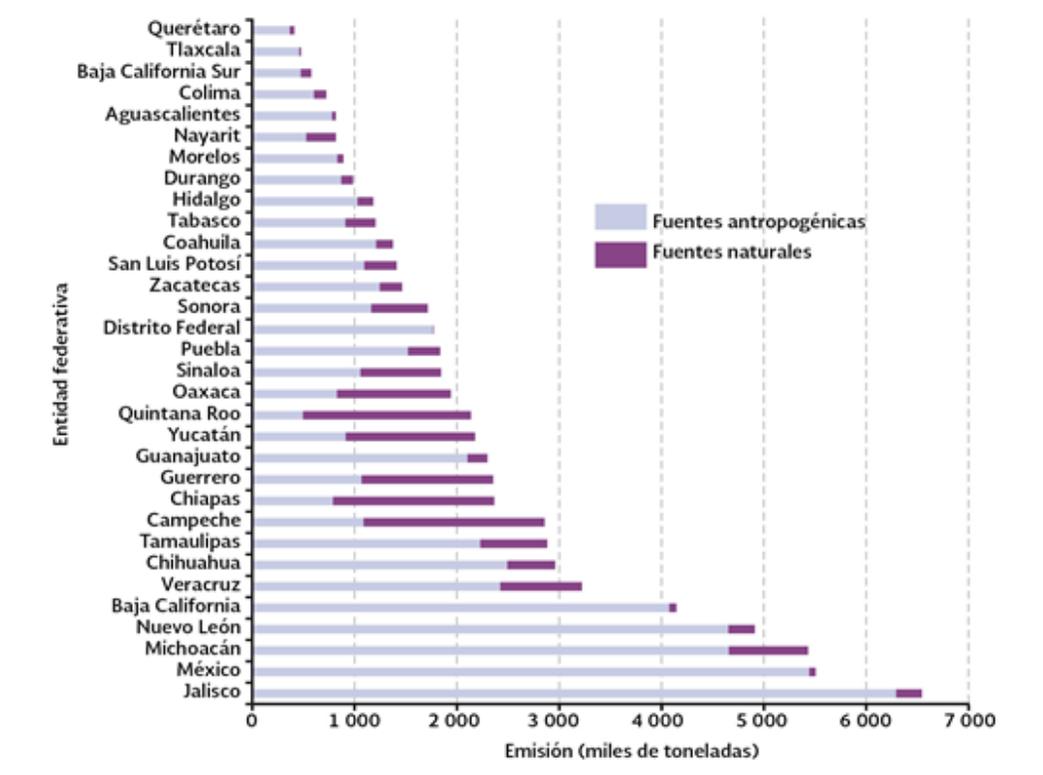


Figura 18. Emisión de Contaminantes por Entidad Federativa. FUENTE: Inventario Nacional de Emisiones de México, 2005, SEMARNAT.

Las emisiones de fuentes naturales, están formadas principalmente por Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) y Óxidos de Nitrógeno (NOx), mientras que las emisiones por fuentes antropogénicas están constituidas predominantemente por Monóxido de Carbono (CO), aunque también contienen COV's, Bióxido de Azufre (SO2) y NOx., y amonio (NH3), el cual es producido principalmente por actividades ganaderas. En la Figura 19 se muestra las toneladas por tipo de contaminante emitidas en el Estado de Quintana Roo, observando que los Compuestos Orgánicos Volátiles son los contaminantes mayormente emitidos, los cuales provienen, como se mencionó anteriormente, de fuentes naturales.

El estado de Quintana Roo, es una de las entidades con mayor cantidad de emisiones a la atmósfera, estas se deben a la vegetación y a la actividad microbiana en el suelo, que a su vez

integran a su ciclo biológico otro tipo de compuestos considerados como contaminantes, como el bióxido de carbono. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que las emisiones por fuentes naturales se distribuyen en una superficie mayor, mientras que las emisiones por fuentes antropogénicas, se originen prácticamente en los centro de población, en donde los efectos de la contaminación atmosférica se pueden presentar con mayor severidad.

En el área de estudio, las condiciones orográficas y los vientos incidentes, motivan la dispersión de las emisiones, por lo que no se tienen registros de problemas ambientales causados por la contaminación del aire. Sin embargo, resulta de importancia, implementar medidas orientadas a la disminución, monitoreo y control de las emisiones, ya que los efectos se manifiestan a nivel global, como es el caso del cambio climático, que provoca impactos negativos sobre los ecosistemas costeros del Estado de Quintana Roo, y por tanto en el área de estudio.

Según Hernández Arana (2007)¹⁵, el cambio climático ha provocado siete impactos clave en los ecosistemas costeros, como: la inundación de tierras bajas y desplazamiento de humedales, erosión de la línea de costa, inundaciones por mareas y tormentas, intrusión salina en estuarios y acuíferos, alteración del régimen de mareas en ríos, bahías y lagunas costeras, cambio en los patrones de sedimentación y disminución de la penetración de la luz para organismos bentónicos; aunado a los impactos socioeconómicos derivados de los daños a la infraestructura y de la pérdida de recursos.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación Terrestre

De acuerdo con Carta de uso de suelo y vegetación Serie IV del INEGI, en el área de estudio Cancún se presentan un solo uso del suelo que es el de zona urbana, que corresponde a la zona hotelera de la ciudad de Cancún.

En el **Cuadro 16** se indica la superficie que ocupa cada tipo de vegetación, mientras que en la **Figura 19** se muestra la distribución espacial de los mismos dentro de la Zona Hotelera de Cancún.

Cuadro 16. Usos de suelo y vegetación presentes en la Zona Hotelera (ZH) de Cancún.

CLAVE INEGI	USO DE SUELO	SUPERFICIE (HA)	% DE LA ZH
ZU	Zona Urbana	765.76	100.00
Total		765.76	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir geoprocesamiento de conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie IV, escala 1:250,000.

¹⁵ Hernández Arana H. A. agosto 2007. Calentamiento Global y zonas costeras: peligrosa combinación. Ecofronteras (México) No, 31, p.p. 10-13.

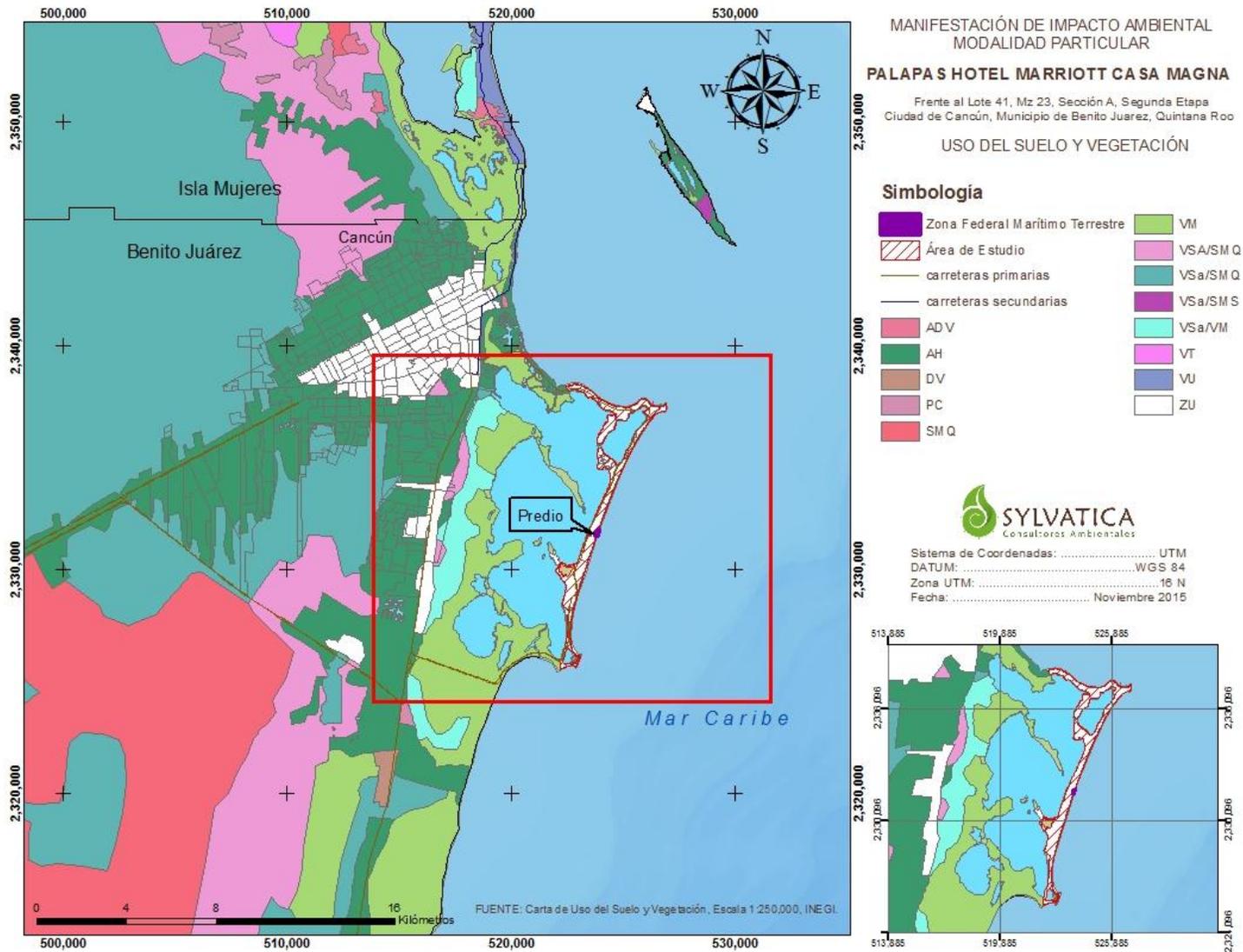


Figura 19. Usos de suelo y vegetación dentro de la Zona Hotelera de Cancún. Fuente: Elaboración propia a partir del geoprocesamiento (clipping) del conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Escala 1:250,000 Serie IV del INEGI

Como puede observarse, en la, **Figura 18** al predio del proyecto le corresponde el uso del suelo de Zona Urbana (ZU), mismo que ocupa la totalidad del área de estudio, de acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie IV). Existe una zona ocupada por vegetación de manglar del lado oeste de la Isla de Barrera, sin embargo, ésta no será afectada por ninguna de las etapas del proyecto, por lo que no se consideró para el presente estudio.

- **Vegetación en el predio del proyecto**

No existe vegetación en el sitio del proyecto debido a su ocupación para servicios turísticos. Esta condición, además de estar basada en información geográfica oficial, fue verificada en campo, por medio de la observación directa. Debido a las condiciones del sitio, no fue necesario hacer un muestreo florístico en el área, ya que no se proporcionan datos a los adicionales a los que se pueden obtener por el método empleado.

IV.2.2.2. Fauna

La fauna que se pudiera encontrar en el área de estudio, se encuentra en las zonas de manglar y a las orillas del sistema lagunar Nichupté, las cuales no son afectadas por el proyecto en ninguna de sus etapas.

No se observaron ejemplares de fauna en la zona del proyecto. Lo anterior se debe a la ocupación del área por desarrollos turísticos y su afectación. Esto está fundamentado en lo observado en campo por medio de la observación directa. Debido a las condiciones del sitio, no fue necesario hacer un muestreo florístico en el área, ya que no se proporcionan datos a los adicionales a los que se pueden obtener por el método empleado.

No obstante lo anterior, la costa del Estado de Quintana Roo, particularmente en las playas ubicadas en el corredor Cancún-Tulum se encuentran las zonas más importantes en México para la anidación de las tortugas marinas caguama (*Caretta caretta*), blanca (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y laúd (*Dermochelys coriácea*) siendo la primera la más abundante en la zona (**Cuadro 17**).

Cuadro 17. Especies de fauna que podrían estar presentes en el área del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Categoría (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Tortuga marina caguama	<i>Caretta caretta</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina blanca	<i>Chelonia mydas</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Peligro de extinción
Tortuga marina laúd	<i>Dermochelys coriácea</i>	Peligro de extinción

IV.2.3. Paisaje

Características y elementos del paisaje en el área de estudio

El paisaje del área de estudio se caracteriza por una diversidad baja de formas y tipos de uso del suelo y vegetación con alta predominancia de Asentamientos Humanos, que representan un 34.59% del área de estudio, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia, que representa un 32.52 % del área de estudio y de Zona Urbana que corresponde a un 11.50% del área de estudio.

El paisaje presenta calidades y fragilidades visuales variables de acuerdo al tipo de cobertura que se analice, pero si se analiza el paisaje de modo general en el área de estudio se puede decir que su calidad visual es baja. El área particular del predio también se caracteriza por tener una baja calidad visual debido a la ocupación de zona e infraestructura urbana y turística, así como por una alta fragilidad visual porque un cambio en las condiciones del mismo, representaría un cambio significativo en la calidad visual por las características físicas del sitio, según los criterios dados por Montoya et al. (2003)¹⁶. Sin embargo, dadas las características del proyecto, la presencia de infraestructura hotelera en el sitio, el cambio en la calidad de visual del paisaje no sería significativo.

El grado de segregación socioespacial (**Figura 20**), es decir, el grado de diferenciación o distribución desigual de ciertos grupos sociales al interior del espacio urbano, es mayor en la parte noroeste de la ciudad de Cancún (Alta) y decrece con dirección hacia el sureste de la misma, a orillas de la Laguna Nichupté. En el área de estudio, no se encontraron datos de segregación socioespacial; sin embargo, por la tendencia de los datos de otras zonas, puede inferirse que ésta es baja.

¹⁶ Montoya, R., Padilla, J. y Stanford, S. (2003) Valoración de la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje en El Valle de Zapotitlán de Las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N.º 35 - 2003, págs. 123-136

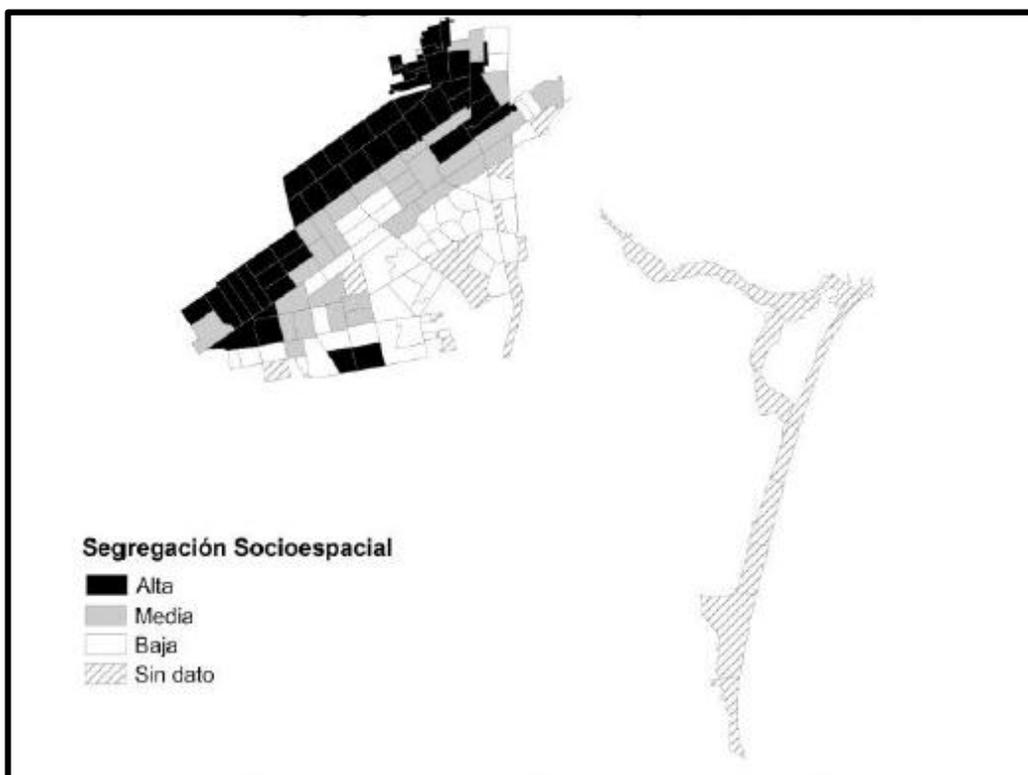


Figura 20. Grado de segregación socioespacial en la ciudad de Cancún

En el **Cuadro 18**, se presentan las características y los elementos contenidos en el paisaje del sitio del proyecto.

Cuadro 18. Características y elementos del paisaje natural y social del área de estudio

Característica y elemento del paisaje	Zona Hotelera	Area del Predio
% que posee vegetación en buen estado de conservación	0%	0%
Supervicie con importancia para la recarga de acuíferos	0%	0%
Recursos y procesos prioritarios	Suelo	Suelo
Área desprovista de vegetación	0.00%	0%
Asentamiento Humano	0.00%	0%
Sin vegetación aparente	0.00%	0%
Cuerpo de Agua	0.00%	0%
Pastizal Cultivado	0.00%	0%
Selva Mediana Subperenifolia	0.00%	0%
Vegetación de Manglar	0.00%	0%
Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subperennifolia	0.00%	0%
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	0.00%	0%
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de manglar	0.00%	0%
Zona Urbana	100.00%	100%
Segregación socio-espacial	Variable	N/D
Calidad visual	Variable	Baja
Fragilidad visual	Variable	Alta

Otros atributos del paisaje los representan las regiones prioritarias para la conservación de la CONABIO y otras zonas de importancia ecológica, que son un indicador de la importancia del sistema ambiental y sus sistemas de paisaje, ya que presentan en zonas de alto valor de biodiversidad. La regionalización que considera análisis basados en ecorregiones y grandes unidades de paisaje es la que ha tenido como objetivo principal mantener el conjunto de condiciones ecológicas que prevalecen en una determinada escala geográfica, hábitat o áreas con funciones ecológicas vitales y que presentan una alta acumulación de especies, especies sensibles o bien procesos ecológicos y servicios ambientales en general. El área de estudio se encuentra en las regiones prioritarias señaladas en el **Cuadro 19**:

Cuadro 19. Regiones prioritarias de incidencia del área de estudio y el proyecto.

Tipo	Clave	Nombre	Área de estudio	Predio
Región Marina Prioritaria (Figura 14)	RMP 63	Punta Maroma-Nizuc	X	X
Región Hidrológica Prioritaria (Figura 15)	RHP 105	Corredor Cancún-Tulum	X	-
Región Terrestre Prioritaria	No aplica	No aplica	-	-
Área de Importancia para la Conservación de las Aves	No aplica	No aplica	-	-

La **Figura 21**, muestra la ubicación del proyecto de acuerdo a la CONABIO, en la Región Marinas Prioritaria denominada Punta Maroma Nizuc.

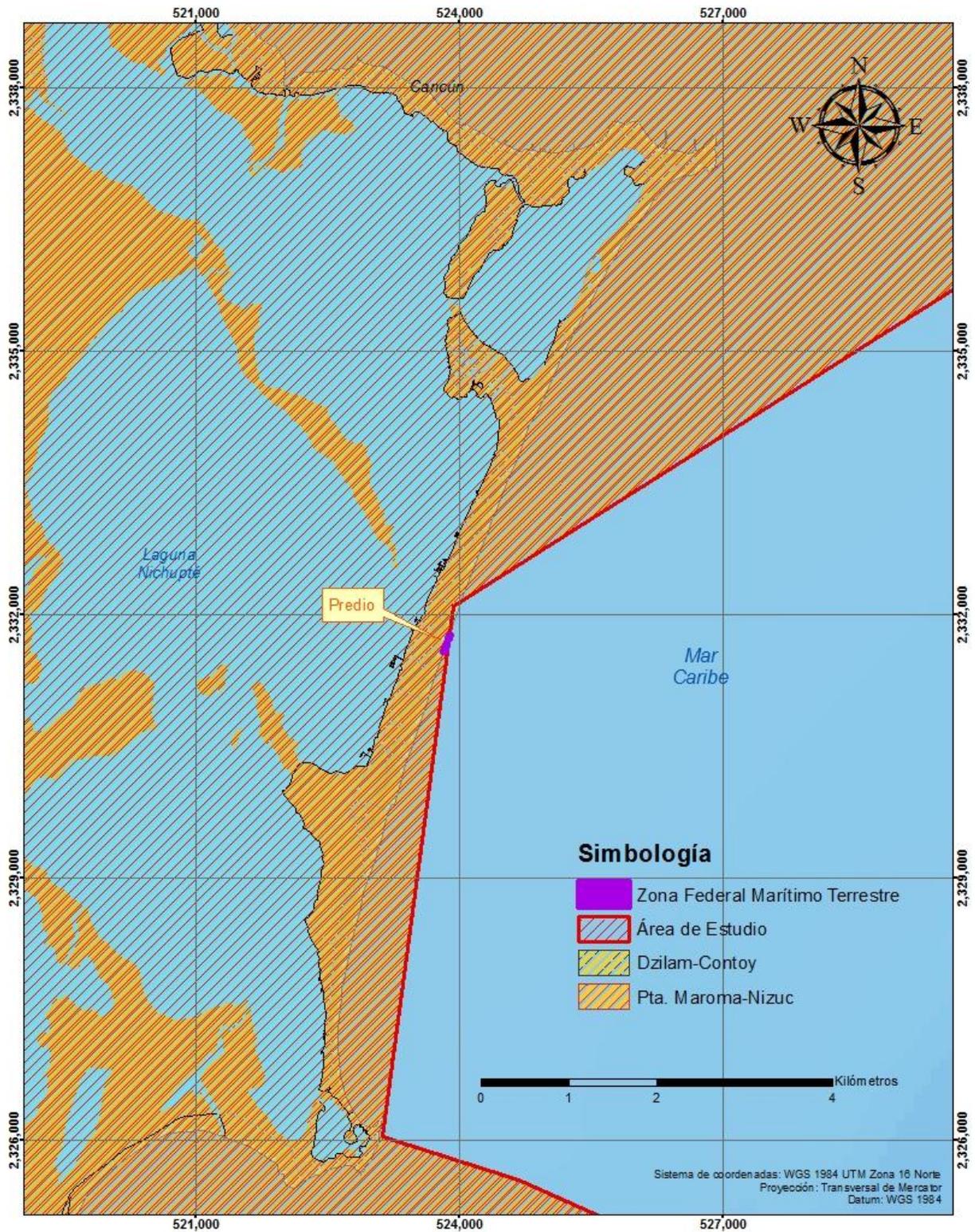


Figura 21. Ubicación del área de estudio en las Regiones Marinas Prioritarias

Por otra parte, la **Figura 22**, muestra la ubicación del proyecto de acuerdo a la ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, en las que puede notarse que no hay incidencia del proyecto.

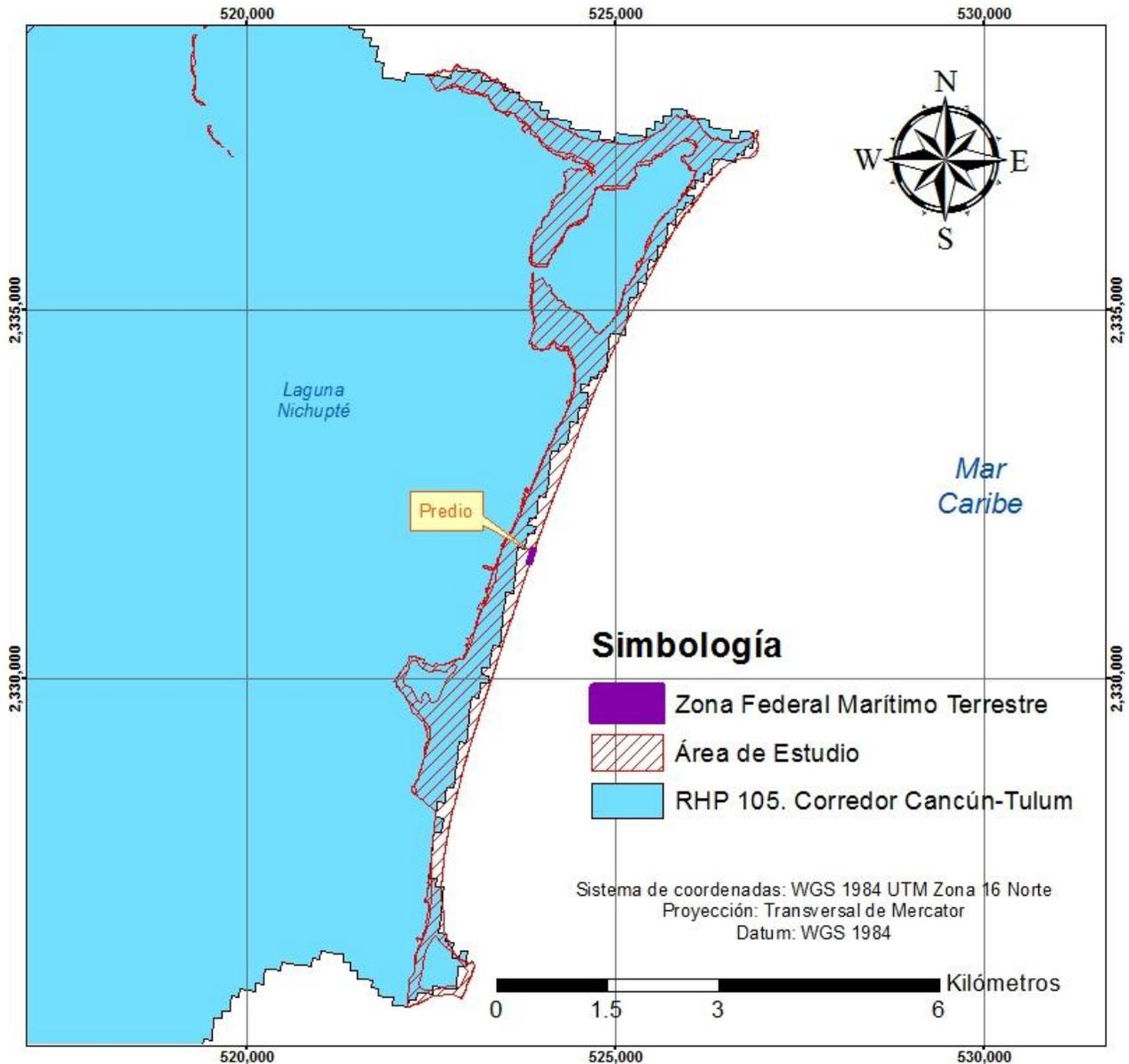


Figura 22. Ubicación del área de estudio en las Regiones Hidrológicas Prioritarias

IV.2.4. Medio Socioeconómico

IV.2.4.1. Demografía

- **Población con relación al total municipal**

El Municipio de Benito Juárez es el más poblado del estado de Quintana Roo y uno de los de mayor crecimiento poblacional en el país, debido a la actividad económica que genera el incluir al principal destino turístico de México, la ciudad de Cancún.

El municipio cuenta con un total de 661,176 habitantes el 95.03% se residen en la localidad de Cancún. El resto de las localidades del municipio de representa solamente el 4.97% del total. Por este motivo, se toma la ciudad de Cancún como centro de población representativo del municipio y del área de estudio (**Cuadro 20**):

Cuadro 20. Población con relación al municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

Localidades	Población total	% del municipio
Localidad de Cancún	628,306	95.03
Otras localidades del municipio	17,970	4.97
Total municipal	661,176	100.00

- **Poblados o sitios importantes en el área de estudio**

Localidad de Cancún

El **Cuadro 21** muestra los principales datos demográficos de la localidad de Cancún, que es la que se consideró como parte del área de estudio exclusivamente para describir el medio socioeconómico.

Cuadro 21. Datos demográficos de la localidad de Cancún

Año	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	265,547	261,154	526,701	317,990	310,316	628,306
Viviendas particulares habitadas	136,522			175,640		
Grado de marginación de la localidad	Muy bajo			Bajo		
Grado de rezago social de la localidad	1 muy bajo			Muy bajo		

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo. En el **Cuadro 22** se presentan los principales indicadores de

marginación en la localidad de Cancún. Estos indicadores resultan en un índice de marginación de 1.0989, lo que implica un grado de marginación muy bajo en el 2010, lo que significa que la localidad se encuentra en un alto grado de desarrollo económico.

Cuadro 22. Indicadores de Marginación en Cancún

Indicador de Marginación	2005	2010
Población total	13,822	14,900
% de población de 15 años o más analfabeta	5.68	4.29
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.97	7.29
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	48.15	43.61
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	38.15	39.3
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.19	1.69
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	32.62	1.64
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	34.84	68.98
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.96	0.75
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	31.54	1.67
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	50.51	27.85
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	43.61	16.16
Índice de marginación social	-0.95226	-1.09871
Grado de marginación	2 bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Por otra parte, el Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Los resultados de la estimación del índice de rezago social se presentan en cinco estratos. Se utiliza la estratificación con base en la metodología de Dalenius & Hodges, dado que permite que dentro de cada estrato las unidades sean lo más homogéneas posibles y entre los estratos lo más distintos posibles. Los cinco estratos en que se distribuye el índice son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social. En el **Cuadro 23** se presentan los principales indicadores rezago social en la localidad de Canún. Estos indicadores señalan que el grado de rezago social de la localidad es muy bajo, ya que presenta un índice de rezago social de 1.42296, lo que indica que la localidad no presenta grandes carencias sociales.

Cuadro 23. Indicadores de rezago social

Indicador de rezago social Cancún	2005	2010
Población total	526,701	628,306
% de población de 15 años o más analfabeta	3.5	2.63
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.57	4.07
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	33	28.67
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	33.17	31.72
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	1.75	2.75
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	17.1	3.26
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	2.79	9.03
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.34	1.05
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	17.03	1.55
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	37.34	27.59
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	25.12	13.8

Indicador de rezago social Cancún	2005	2010
Índice de rezago social	-1.46456	-1.42296
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

En términos generales, los cuadros anteriores, muestran que la ciudad de Cancún, presenta muy bajos niveles de marginación y rezago social, lo que significa que, en comparación con otras localidades de la Península de Yucatán y del Estado de Quintana Roo, tienen altos niveles de desarrollo económico. Lo anterior se debe principalmente al desarrollo de las actividades turísticas en la localidad, mismas que constituyen la principal actividad económica de la misma.

En el **Cuadro 24** se presentan las tasas de crecimiento poblacional medias anuales de la Ciudad de Cancún entre 1990 y 2010 (INEGI, 2010). Su población creció cerca de 8.3 veces y en tres décadas pasó de ser un punto costero del Caribe prácticamente deshabitado, a ser la principal ciudad del estado de Quintana Roo representando por sí sola casi la mitad de toda la población estatal y el principal destino turístico en México. En las últimas dos décadas, y sobre la base del desarrollo de la actividad turística, se han producido grandes transformaciones en este Estado, que ha convertido a ésta en su principal base económica alcanzando alrededor del 54% del PIB estatal (INEGI, 2005). A partir de ella, se han consolidado los principales centros urbanos del estado, que ahora presenta a una de las ciudades con las mayores dinámicas de crecimiento del país, con tasas anuales, entre 1990 y 2010, del 8.14 %, que hicieron que la población creciera 3.75 veces en ese período.

Cuadro 24. Tasas de crecimiento poblacional en la ciudad de Cancún

Año	Población	TCMA
1990	167730	-
1995	297183	12.10
2000	397191	6.00
2005	526701	5.8
2010	628306	3.6

Los datos anteriores, muestran que, en términos generales, el sitio de estudio presenta muy bajos niveles de marginación y rezago social.

En cuanto a la actividad económica principal, el sector turístico es la principal fuente de ingresos del municipio de Benito Juárez, y de la ciudad de Cancún en particular, lo que convierte en motor de la economía del municipio:

- En Cancún existen 181 hoteles con 35,023 habitaciones y 380 restaurantes. (dic 2010)
- 3,004,802 visitantes fueron a Cancún en 2007, en un promedio de 190 vuelos diarios (dic 2009)

- 2,761,400 visitantes fueron a Cancún en 2013 siendo la ciudad 63 con más turistas internacionales
- La derrama económica anual en Cancún por concepto de turismo es \$3072.21 millones de dólares. (enero-diciembre de 2007).
- El gasto promedio por visitante anual sólo en Cancún es \$1028.84 dólares. (enero-diciembre de 2007).
- La mayoría de los hoteles ofrecen paquetes de todo incluido, para mantenerlos en esta área, permitiendo que los precios se eleven. Por lo general cuentan con sus propios servicios de Marina (deportes y entretenimiento acuático) buceo, snorkel, alimentos y bebidas en general.

IV.2.4.2. Factores Socioculturales

- **Migración**

El estado de Quintana Roo registra a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, fenómeno que se presenta principalmente en su zona Norte. Esta situación ha obligado a los gobiernos estatal y municipal a implementar acciones urgentes para atender la demanda de la población; particularmente en Cancún y Alfredo V. Bonfil que son las localidades más importantes del municipio.

La tasa neta migratoria del estado al 2005 fue de 8.1, en 2010 se dio un incremento alcanzando 8.7%; registrándose 5.6% para Cancún en el año 2010. La población inmigrante registrada en el año 2010 en la ciudad de Cancún fue de 60,866 personas que representan 9.20% del total de la población en el municipio de Benito Juárez. En la estructura poblacional del inmigrante predomina la edad desde 25 hasta 59 años con 30,100 personas, seguida del grupo desde 18 hasta 24 años con 15,02 personas.

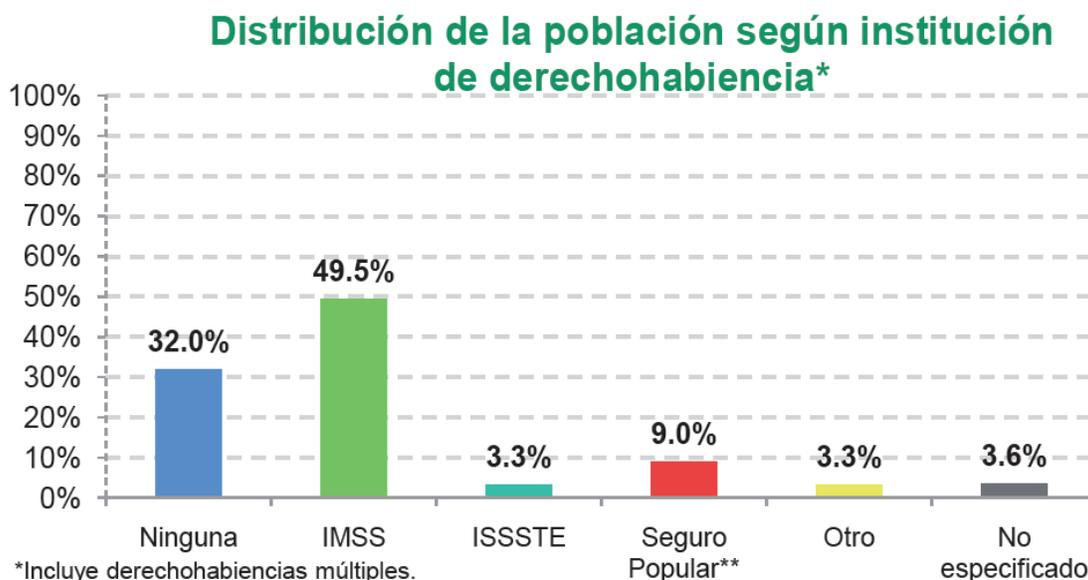
La migración de población al Municipio de Benito Juárez es el principal motivo de su crecimiento poblacional. La razón de esta migración es el desarrollo económico debido al turismo que se traduce en una enorme fuente de empleo que no se encuentra en muchas otras zonas, sobre todo rurales, del sureste del país.

Según datos recabados en el Censo de Población y Vivienda 2010 del total de residentes de Quintana Roo, 54% nacieron en otra entidad o país. Sobresalen en el componente migratorio los municipios de Solidaridad y Benito Juárez, en donde se registran los mayores porcentajes.

El porcentaje de la población del municipio de Benito Juárez nacida en otra entidad o país es del 63.1%, lo que coloca al municipio en el segundo lugar del estado, siendo superado únicamente por Solidaridad con 67.5%.

- **Servicios de salud**

En el municipio de Benito Juárez, de cada 100 habitantes, 64 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada y 50 son del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (**Figura 23**)



*Incluye derechohabencias múltiples.

**Incluye seguro para una nueva generación.

Figura 23. Distribución de la población según institución de derechohabencia

- **Educación**

La tasa de alfabetización de personas de 15 a 24 años es del 97.30%, mientras que la tasa de alfabetización de personas de 25 años y más es del 94.00%. Asisten a la escuela el 44.1% de los niños entre 3 y 5 años; el 95.1% de los niños entre 6 y 11 años; el 92.8% de los niños entre los 12 y 14 años y el 35.9% de los jóvenes entre 15 y 24 años.

La figura siguiente, muestra la distribución de la población de 15 años y más de acuerdo a su nivel de escolaridad. Se puede observar que, de 100 personas de ese rango de edad, 18 tienen algún grado aprobado de educación superior (**Figura 24**)

Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad

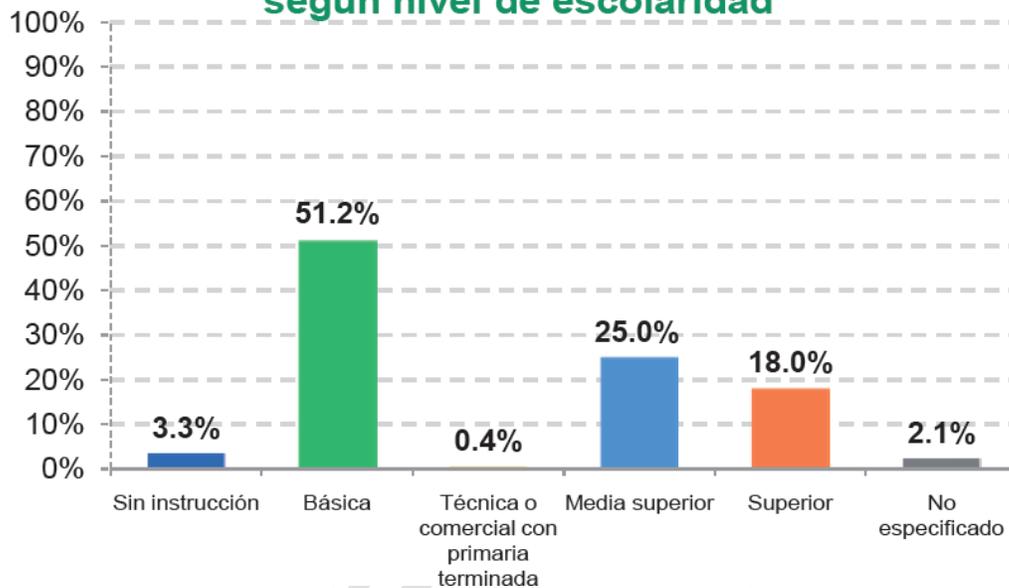


Figura 24. Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad

- **Religión**

En el municipio de Benito Juárez, el 63.4% de la población es de religión católica, mientras el 13.1% no tiene religión.

- **Lengua Indígena**

En el municipio de Benito Juárez hay 61 190 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 11% de la población de 5 años y más municipal. De estas personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, menos del 1% no hablan español (218).

Las lenguas indígenas más frecuentes entre la población de 5 habitantes y más que hablan alguna lengua indígena son el maya yucateco (86%) y el Tzotzil (2.7%).

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

IV.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

El área de estudio presenta, en su mayor parte ocupación con uso urbano y turístico, por lo que se encuentra altamente impactada. A principios de los años 70s en el lado noreste de la Península y que corresponde al Estado de Quintana Roo, se inició un desarrollo turístico de gran

escala en la isla de barrera del Sistema Lagunar Nichupté-Bojorquez (Cancún), el cual se ha extendido hacia al sur aproximadamente 150 km en lo que se le conoce el corredor Cancún-Tulum. Este desarrollo estimuló la migración de la población de otros estados de México. La intensa actividad turística que se promovió ha provocado importantes problemas medioambientales, destacando la pérdida de áreas de manglar, dunas costeras y playas, observándose eutrofización de la laguna costera, reducción en la calidad del agua y cambios en la línea de costa.

El área donde se pretende asentar el proyecto (predio), no es ajena a esta problemática general, sin embargo, el predio se ubica en una zona de relativamente bajo valor ecológico, por las siguientes características:

- Ausencia de vegetación. No existe cobertura vegetal de duna, manglar o de cualquier otro tipo den el área de estudio.
- Ausencia de ocurrencia de fauna. No se encontró ocurrencia de ninguna especie de fauna en el área, ni se encontró evidencia de que sea un sitio propicio para la anidación de especies prioritarias.
- Es posible que ocurra la anidación de dos especies de tortugas marinas en la playa asociada al proyecto.
- Existe ocupación del área por los servicios turísticos prestados por el Hotel Marriot Casa Magna.
- No existen cuerpos de agua superficiales en el sitio donde se encuentra el predio y donde se pretenden ubicar las palapas.
- El paisaje presenta una baja calidad visual

IV.2.5.2. Síntesis del Inventario

En resumen, se concluye que el área de estudio presenta degradación previa a la consideración del proyecto debido a que se encuentra ocupada por actividades turísticas, que se encuentran dentro de un contexto de desarrollo de turismo masivo; no presenta vegetación en ninguna etapa de sucesión ecológica ni existe evidencia de la presencia de fauna, a pesar de la posibilidad de anidación de tortugas marinas.

Cabe señalar que los posibles impactos a la reproducción y ciclo de vida de las tortugas marinas, no serían significativos, por lo que considerando las medidas de mitigación pertinentes, el proyecto se considera viable desde el punto de vista ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología propuesta consiste básicamente en el uso de matrices causa-efecto con resultados cualitativos propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vitora, la cual considera la interacción entre las diferentes etapas que pueden presentar impactos ambientales y de aquellos factores ambientales susceptibles de verse afectados.

Una vez seleccionados los factores ambientales y las actividades del proyecto se procede a elaborar una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 1), a partir de la cual se analizan y valoran los impactos ambientales identificados (Tabla de valoración de impactos) basándose en la importancia de los impactos ambientales, la cual se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

Los indicadores se consideran como índices o datos cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de una actividad.

Los indicadores elegidos tienen las siguientes características:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

V.1.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se establecieron de acuerdo con los componentes del ambiente identificados y descritos en el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental. Los

componentes identificados se presentan en la figura V-1, elaborada con base en Conesa-Fernández (2000) (**Figura 25**)

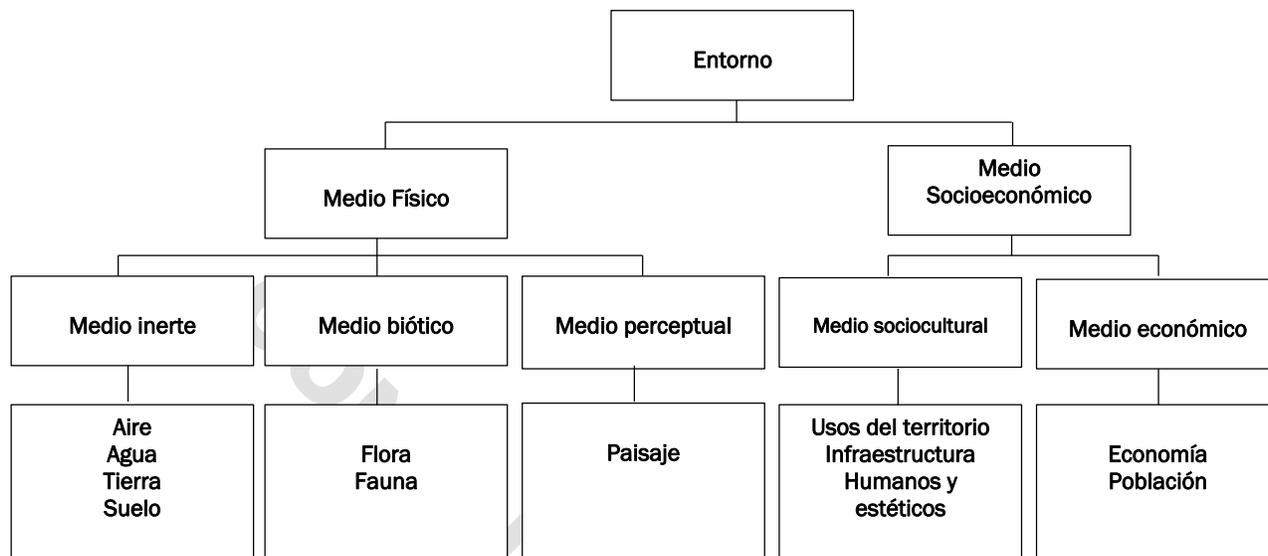


Figura 25. Elementos del entorno

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

El **Cuadro 25** presenta la lista de indicadores, que se usan para el análisis de los impacto ambientales de los proyecto.

Cuadro 25. Lista Indicativa de Impactos

Factores Ambientales	Indicadores de impacto
Flora	-Superficie de vegetación removida -Volumen de vegetación forestal removida -Riqueza específica y Densidades
Fauna	-Riqueza específica -Densidad de individuos por especie
Calidad del aire	-Concentración de Partículas sólidas -Concentración de gases Número de fuentes móviles Número de fuentes fijas
Calidad del agua (hidrología superficial y subterránea)	-Sólidos Suspendidos Totales -Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días -Demanda Química de Oxígeno
Ruidos y vibraciones	Intensidad del ruido Frecuencia de vibraciones
Geología y geomorfología	Niveles del levantamiento topográfico
Suelo	Volumen removido Superficie de suelo afectado

Factores Ambientales	Indicadores de impacto
Paisaje	Superficie intersectada Número y superficie de elementos visuales de paisaje
Aspectos socioeconómicos	Número de empleos directos Número de empleos indirectos
Demografía	Población Vivienda

V.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.2.1. Criterios

Los criterios considerados para determinar la importancia de los impactos ambientales son los siguientes:

Carácter del impacto o Naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” -es decir impactar en forma directa-, o “indirecto” -es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.
 Para ponderar la magnitud, se considera:

Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO₂ y su incidencia en el Efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión.

En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar

medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.

La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.

Persistencia¹⁷. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geoformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctivas. La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente. Si en lugar de “sinergismo” se produce “debilitamiento”, el valor considerado se presenta como negativo.

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

Importancia del Impacto

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.

Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.

Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.

Críticos cuando su valor es mayor de 75.

Para la caracterización de los criterios definidos anteriormente, se utilizan los valores que se presentan en el **Cuadro 26**.

Cuadro 26. Criterios y valores para la evaluación de los impactos

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
- Impacto Beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
- Puntual	1	- Largo Plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinérgico (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto	1	- irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

Una vez evaluados los impactos, se calcula el valor de los mismos en relación a su valor de ponderación por componente ambiental y se calcula el valor de importancia global de cada actividad y componente, para después calcular el valor de importancia global del proyecto y concluir sobre su viabilidad ambiental.

V.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Algunos de los métodos utilizados para la evaluación de los impactos ambientales son:

Metodologías ad hoc desarrolladas para situaciones específicas
Listas de verificación
Métodos de superposición de mapas
Métodos de redes
Métodos matriciales
Diagramas

El método utilizado para el presente estudio es el basado en la Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. V. Conesa Fernández, Vitora (1997). De acuerdo con este autor, la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”. El método consiste en los siguientes pasos:

- **Integración de la matriz de identificación de impactos.**

Se construye una matriz de doble entrada en la que se colocan las actividades del proyecto en las columnas y los factores ambientales identificados en las filas. Posteriormente, se identifican las interacciones del proyecto (actividades) con los factores ambientales y se marcan las celdas donde haya interacción. Esta matriz se conoce como matriz interactiva simple.

- **Integración de la tabla de valoración de impactos (cálculo de importancias).**

Se elabora una tabla en la que se colocan las intersecciones marcadas en la primera matriz y se valoran los impactos de acuerdo con los criterios establecidos previamente (apartado V.2.1 de esta Manifestación de Impacto Ambiental).

- **Elaboración de la matriz de importancia de los impactos.**

Una vez realizados los cálculos de la importancia de los impactos, se procede a construir la matriz de importancia, colocando los valores obtenidos de la valoración en su respectiva celda de interacción y realizando la valoración relativa y absoluta los mismos.

Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

- *Valoración relativa*

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa propuesto por Conesa Fernández (1997), con base en la importancia I_i de los efectos que cada Acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio F_j .

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (I_{Ri}), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (I_{Rj}), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medidas de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (I_{RPj}), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (I_{Rj}) obtenidas como suma algebraica de la

importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (I_{Ri}) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

- *Valoración absoluta*

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (I_i), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones (Conesa Fernández, 1997).

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (I_j), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (I_{Pj}), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (I_j), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales. Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

- *Análisis del modelo*

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

- La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{Ri} , de los mismos

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{Rj} , de los mismos

$$I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total I , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_j = \sum_i I'_i + I_P = I' + I_P$$

- La importancia total ponderada I_R , de los mismos

$$I_R = \sum_j I_{Rj} = \sum_j I'_{Ri} + I_{PR} = I'_R + I_{PR}$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa.

- **Análisis de los impactos en función de sus características e importancia.**

Se analizan y extraen estadísticas de los impactos para determinar la naturaleza de los impactos identificados y poder concluir sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Este método, se clasifica en la categoría de matrices de causa-efecto, las cuales se describen como cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

La metodología fue aplicada debido a que establece y emplea criterios claros para realizar la evaluación de los impactos de una forma sistemática y objetiva en comparación con otros, al asignar valores numéricos a características cualitativas expresadas en forma lingüística y calcular la importancia de cada impacto en función de estas características. Además, este método presenta las siguientes ventajas en comparación con otros métodos:

1. Relaciona impactos con acciones.
2. Tienen la capacidad de evaluar impactos tanto directos como indirectos
3. Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir.
4. Es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.
5. La comunicación de los impactos es simple

6. Permite la evaluación de los impactos en los tres niveles de detalle:
 - a. La identificación de los impactos ambientales para detectar cuales se producen, si son tolerables, si se requieren medidas de prevención o mitigación, o si se pasan a una evaluación más detallada.
 - b. La evaluación cualitativa del impacto sobre una matriz en la que se cruzan las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente.
 - c. La evaluación cuantitativa de los impactos. Evaluar la magnitud de los impactos.

Adicionalmente a estas ventajas generales del método, se considera que éste es adecuado para las características del sistema ambiental estudiado, la complejidad del proyecto, y la complejidad de las interacciones entre ellos (sistema ambiental-proyecto).

- **Resultados de la Evaluación de los Impactos**

En el **Cuadro 27**, se presentan las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes o factores ambientales afectados. Estas interacciones representan los impactos ambientales identificados para el proyecto que se evalúa.

Cuadro 27. Matriz de identificación de impactos

FACTORES AMBIENTALES /ACTIVIDADES	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENI-MIENTO	
	TRAZO Y NIVELACIÓN	HINCADO DE POSTES	ARMADADO DE ESTRUCTURA Y LEVANTAMIENTO DEMUROS	TECHUMBRE	PISOS	ACABADOS	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
	A	B	C	D	E	F	G	H
FAUNA	X	X	X	X	X	X	X	X
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES		X	X	X	X			
SUELO	X	X						
RESIDUOS	X	X	X	X	X	X	X	
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	X	X						
ATMÓSFERA		X	X	X	X			
RUIDO		X	X	X	X			
PAISAJE	X	X	X	X				
EMPLEOS	X	X	X	X	X	X	X	X
CALIDAD DE VIDA	X	X	X	X	X	X	X	X
SERVICIOS TURÍSTICOS (CALIDAD)							X	X

- **Descripción de los impactos identificados**

1. Impacto del trazo y nivelación sobre la fauna (A1). Las actividades de trazo y nivelación podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo (N=-1), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las

tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de trazo y nivelación del área de construcción, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

2. Impacto del hincado de postes y columnas sobre la fauna (B1). Las actividades de hincado de postes y columnas podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de hincado de postes y columnas, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

3. Impacto del armado de las estructuras y levantamiento de muros ente sobre la fauna (C1). Las actividades de armado de estructuras podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de armado de estructuras y levantamiento de muros, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los

efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían reversibles de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

4. Impacto del armado de techumbres sobre la fauna (D1). Las actividades de armado de techumbres podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de armado de techumbres, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían reversibles de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

5. Impacto de la colocación de pisos sobre la fauna (E1). Las actividades de colocación de los pisos podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de colocación de pisos, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían reversibles de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto.

De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

6. Impacto de los acabados sobre la fauna (F1). La realización de los acabados finales podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N_a=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de acabados, podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($P_e=1$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

7. Impacto de la operación del proyecto sobre la fauna (G1). Las actividades de operación del proyecto podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, la operación del proyecto podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($P_e=4$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían irreversibles, ya que si no se toman las medidas adecuadas, podría afectar de forma permanente a la dinámica reproductiva de las tortugas ($R_v=4$) y, aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían mitigables ($R_c=4$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad se presentarían de forma periódica ($P=2$), ya que ya que los eventos reproductivos de las tortugas marinas ocurren de esta forma. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -32, por lo que se considera moderado.

8. Impacto del mantenimiento de las construcciones sobre la fauna (H1). Las actividades de mantenimiento de las palapas podrían afectar la reproducción de las tortugas marinas que anidan en la zona. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que de no implementarse las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en

la dinámica reproductiva de las tortugas marinas que anidan en la zona. Si no se toman las precauciones adecuadas, el mantenimiento del proyecto podría causar efectos directos sobre la dinámica reproductiva de las tortugas marinas ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($P_e=4$). Los efectos sobre las tortugas marinas, en caso de presentarse, serían irreversibles, ya que si no se toman las medidas adecuadas, podría afectar de forma permanente a la dinámica reproductiva de las tortugas ($R_v=4$) y, con aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían mitigables ($R_c=4$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en el sitio ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza cada vez que las instalaciones lo requieran. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de -32, por lo que se considera moderado.

9. Impacto del hincado de postes y columnas sobre los recursos naturales (B2). La consecución de los materiales de construcción tales como madera y hojas de las palmas requeridas, supone un consumo y por ende una disminución de recursos naturales renovables, que deben tomarse en cuenta como impacto, a pesar de que no es una actividad directamente realizada por el promovente. El impacto del hincado de los postes y columnas sobre los recursos naturales fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que si no se toman las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la disponibilidad de los recursos maderables y no maderables de la región. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de hincado de postes y columnas, podría causar efectos directos sobre la disponibilidad de recursos forestales ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($P_e=2$). Los efectos sobre la disponibilidad de recursos renovables, serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de -23, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

10. Impacto del armado de las estructuras y el levantamiento de muros sobre los recursos naturales (C2). La consecución de los materiales de construcción tales como madera y hojas de las palmas requeridas, supone un consumo y por ende una disminución de recursos naturales renovables, que deben tomarse en cuenta como impacto, a pesar de que no es una actividad directamente realizada por el promovente. El impacto del del armado de estructuras y el levantamiento de los muros sobre los recursos naturales fue caracterizado

como negativo ($N=-1$), ya que si no se toman las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la disponibilidad de los recursos maderables y no maderables de la región. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de hincado de postes y columnas, podría causar efectos directos sobre la disponibilidad de recursos forestales ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos sobre la disponibilidad de recursos renovables, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

11. Impacto del armado de las techumbres sobre los recursos naturales (D2). La consecución de los materiales de construcción tales como madera y hojas de las palmas requeridas, supone un consumo y por ende una disminución de recursos naturales renovables, que deben tomarse en cuenta como impacto, a pesar de que no es una actividad directamente realizada por el promovente. El impacto del armado de las techumbres de las palapas sobre los recursos naturales fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que si no se toman las medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la disponibilidad de los recursos maderables y no maderables de la región. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de armado de las techumbres, podría causar efectos directos sobre la disponibilidad de recursos forestales ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver hasta en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos sobre la disponibilidad de recursos renovables, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

12. Impacto de la colocación de los pisos sobre los recursos naturales (E2). La consecución de los materiales de construcción tales como madera y hojas de las palmas requeridas, supone un consumo y por ende una disminución de recursos naturales renovables, que deben tomarse en cuenta como impacto, a pesar de que no es una actividad directamente realizada por el promovente. El impacto de la colocación de los pisos de las palapas sobre los recursos naturales fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que si no se toman las

medidas de mitigación adecuadas, puede ocasionar efectos adversos en la disponibilidad de los recursos maderables y no maderables de la región. Si no se toman las precauciones adecuadas, la actividad de colocación de los pisos, podría causar efectos directos sobre la disponibilidad de recursos forestales ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$), con una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver hasta en el corto plazo ($M=1$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos sobre la disponibilidad de recursos renovables, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23, por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

13. Impacto del trazo y nivelación del área sobre el suelo (A3). La nivelación consiste en colocar la arena a nivel de la terraza del restaurante de playa. Retirando y colocando arena donde sea necesario para este propósito. Debido a que esta actividad no supone la compactación significativa del suelo, sino solamente un leve movimiento de arena, este impacto se considera irrelevante. El impacto del trazo y nivelación del sitio de construcción sobre el suelo fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará pequeños cambios en las características físicas del suelo. La trazo y nivelación, podría causar efectos directos sobre el suelo ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos sobre el suelo, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

14. Impacto del hincado de postes sobre el suelo (B3). La excavación supone un retiro de la arena, únicamente en los puntos donde se hincarán los postes, a una profundidad de 1.5 m. Este impacto, por la intensidad del cambio, se considera irrelevante. El impacto del hincado de postes y columnas sobre el suelo fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará pequeños cambios en las características físicas del suelo. La actividad de hincado de columnas y postes, podría causar efectos directos sobre el suelo ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se

podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos sobre el suelo, serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

15. Impacto del trazo y nivelación del área sobre los residuos (A4). Esta actividad generará residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La actividad de trazo y nivelación, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

16. Impacto del hincado de postes sobre los residuos (B4). Esta actividad generará residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$) por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La actividad de hincado de postes, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

17. Impacto del armado de estructuras y levantamiento de muros sobre los residuos (C4)..

Esta actividad generará residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La actividad de armado de estructuras, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

18. Impacto del armado de techumbres sobre los residuos (F4). Esta actividad generará

residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La actividad de armado de techumbres, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

19. Impacto de la colocación de los pisos sobre los residuos (G4). Esta actividad generará

residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La colocación de los pisos, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían

temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

20. Impacto de los acabados sobre los residuos (H4). Esta actividad generará residuos que serán producto de la actividad de los trabajadores. Debido al tiempo de duración de ésta y de la cantidad de residuos a generar en ella, este impacto se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. Los acabados, podrían generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -24 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

21. Impacto de la operación sobre los residuos (I4). Esta actividad generará residuos producto de la actividad de los huéspedes del hotel que hagan uso de las palapas. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), por los efectos adversos de los residuos en la calidad visual del paisaje y en el suelo. La operación del proyecto, es decir el uso de las palapas por parte de los huéspedes, podría generar efectos directos por la generación de residuos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la cantidad de residuos ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de en el mediano plazo ($Rc=2$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad se presentaría de forma continua a lo largo del año ($P=4$). De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -27 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

22. Impacto del trazo y nivelación del área sobre la geología y geomorfología (A5). La nivelación del área provocará un ligero cambio en las condiciones del suelo, el cual se

considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará pequeños cambios en las características geomorfológicas. El trazo y la nivelación, podrían generar efectos directos en las características geomorfológicas del sitio ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

23. Impacto del hincado de los postes y columnas sobre la geología y geomorfología (B5). La excavación de los puntos donde se realizará el hincado de postes a una profundidad de 1.5 m supone un retiro de aproximadamente 27.36 m³ de arena y material rocoso por excavación. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará pequeños cambios en las características geomorfológicas. El hincado de los postes y las columnas, podrían generar efectos directos en las características geomorfológicas del sitio ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

24. Impacto del hincado de sobre la atmósfera (B6). El hincado de los postes área implica el levantamiento de algunas partículas de polvo de roca y arena, que por su duración, se consideran irrelevantes, ya que son partículas pesadas que se asientan en el suelo de forma casi inmediata. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la presencia de partículas en la atmósfera. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no

presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

25. Impacto del armado de estructuras y levantamiento de muros de sobre la atmósfera (C6).

El armado de las estructuras y levantamiento de los muros y medios muros de las palapas implica el corte de madera, lo que provoca el levantamiento de algunas partículas de polvo y aserrín, que por su duración e intensidad, se consideran irrelevantes. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la presencia de partículas en la atmósfera. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($P_e=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

26. Impacto del armado de techumbres de sobre la atmósfera (D6).

El armado de las techumbres de las palapas implica el corte de madera, lo que provoca el levantamiento de algunas partículas de polvo y aserrín, que por su duración e intensidad, se consideran irrelevantes. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la presencia de partículas en la atmósfera. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($E_f=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($P_e=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

27. Impacto de la colocación de los pisos de sobre la atmósfera (E6).

La colocación de los pisos de las palapas implica el corte de madera, lo que provoca el levantamiento de algunas

partículas de polvo y aserrín, que por su duración e intensidad, se consideran irrelevantes. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la presencia de partículas en la atmósfera. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$), sin embargo, podrían presentar acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=4$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -22 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

28. Impacto del hincado de postes sobre el ruido (B7). El corte de la madera para llevar a cabo esta actividad implica la generación de ruido, que por su duración e intensidad se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la generación de ruido. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -19 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

29. Impacto del armado y levantamiento de muros sobre el ruido (C7). El corte de la madera para llevar a cabo esta actividad implica la generación de ruido, que por su duración e intensidad se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la generación de ruido. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que

ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -19 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

30. Impacto del armado de las techumbres sobre el ruido (D7). El corte de la madera para llevar a cabo esta actividad implica la generación de ruido, que por su duración e intensidad se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la generación de ruido. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -16 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

31. Impacto de la colocación de pisos sobre el ruido (E7). El corte de la madera para llevar a cabo esta actividad implica la generación de ruido, que por su duración e intensidad se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la generación de ruido. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad del aire ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían fugaces ($Pe=1$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -19 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

32. Impacto del trazo y nivelación del área sobre el paisaje (A8). Esta actividad implica cambios en la calidad visual del paisaje, que por el uso y las características del sitio, y por la intensidad de los cambios, se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la modificación de la calidad perceptual del paisaje. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad visual del paisaje ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos

se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos serían reversibles en el mediano plazo ($Rv=2$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

33. Impacto del hincado de postes sobre el paisaje (B8). El resultado de esta actividad implica cambios en la calidad visual del paisaje, que por el uso y las características del sitio, y por la intensidad de los cambios, se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la modificación de la calidad perceptual del paisaje. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad visual del paisaje ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos serían reversibles en el mediano plazo ($Rv=2$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

34. Impacto del armado de estructuras y levantamiento de muros sobre el paisaje (C8). El resultado de esta actividad implica cambios en la calidad visual del paisaje, que por el uso y las características del sitio, y por la intensidad de los cambios, se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la modificación de la calidad perceptual del paisaje. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad visual del paisaje ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos serían reversibles en el mediano plazo ($Rv=2$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.

- 35. Impacto del armado de techumbres sobre el paisaje (D8).** El resultado de esta actividad implica cambios en la calidad visual del paisaje, que por el uso y las características del sitio, y por la intensidad de los cambios, se considera irrelevante. Este impacto fue caracterizado como negativo ($N=-1$), ya que esta actividad provocará la modificación de la calidad perceptual del paisaje. La actividad, podría generar efectos directos en la calidad visual del paisaje ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración de la actividad ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($Pe=4$). Los efectos serían reversibles en el mediano plazo ($Rv=2$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de -23 por lo que se considera irrelevante o compatible con el sistema ambiental.
- 36. Impacto del trazo y la nivelación del área sobre los empleos (C9).** Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de $+20$ por lo que se considera irrelevante.
- 37. Impacto del hincado de postes sobre los empleos (B9).** Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían

reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

38. Impacto del armado de estructuras y levantamiento de muros sobre los empleos (C9).

Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

39. Impacto del armado de techumbres sobre los empleos (D9).

Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

40. Impacto de la colocación de pisos sobre los empleos (E9).

Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal

que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +17 por lo que se considera irrelevante.

41. Impacto de los acabados sobre los empleos (F9). Esta actividad mantiene empleos directos y temporales en la zona de influencia del proyecto, al contratar personal que resida en la localidad de Cancún y/o localidades cercanas. Para esta actividad se requiere de la contratación de aproximadamente unas 10 personas. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

42. Impacto de la operación sobre los empleos (G9). Esta actividad mantiene los empleos directos y permanentes con que cuenta el hotel Marriot Casa Magna en la zona de influencia del proyecto. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos ($Ef=4$), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la

región (A=1). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica (P=1), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

43. Impacto del mantenimiento sobre los empleos (H9). Esta actividad mantiene los empleos directos y permanentes con que cuenta el hotel Marriot Casa Magna en la zona de influencia del proyecto. Este impacto fue caracterizado como positivo (N=+1), ya que esta actividad generará empleos directos en la localidad. La actividad, podría generar efectos directos en la generación de empleos (Ef=4), cuya intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto (I=1). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata (Ex=1), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo (M=4), y serían temporales (Pe=2). Los efectos serían reversibles en el corto plazo (Rv=1) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata (Rc=1). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él (S=1) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región (A=1). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica (P=1), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

44. Impacto del trazo y la nivelación del área sobre la calidad de vida (A10). Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo (N=+1), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos (Ef=1), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto (I=1). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata (Ex=1), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo (M=4), y serían temporales (Pe=2). Los efectos serían reversibles en el corto plazo (Rv=1) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata (Rc=1). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él (S=1) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región (A=1). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica (P=1), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

45. Impacto del hincado de postes sobre la calidad de vida (B10) Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia

del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

- 46. Impacto del armado de estructuras y levantamiento de muros sobre la calidad de vida (C10).** Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.
- 47. Impacto del armado de techumbres sobre la calidad de vida (D10).** Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto

de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

48. Impacto de la colocación de pisos sobre la calidad de vida (E10). Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

49. Impacto de los acabados sobre la calidad de vida (F10). Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una

extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +20 por lo que se considera irrelevante.

50. Impacto de la operación del área sobre la calidad de vida (G10). Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($Rc=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +17 por lo que se considera irrelevante.

51. Impacto de la operación del proyecto sobre la calidad de vida (H10). Los empleos mantenidos para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($Ef=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($Ex=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían temporales ($Pe=2$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($Rv=1$) y aplicando las medidas de mitigación

adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de +17 por lo que se considera irrelevante.

52. Impacto de la operación sobre la calidad de los servicios turísticos (G11). El proyecto supone una ampliación y mejoramiento de los servicios al turista prestados actualmente en el Hotel Marriott Casa Magna. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($E_f=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($P_e=4$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (I_m) de +19 por lo que se considera irrelevante.

53. Impacto del mantenimiento sobre la calidad de los servicios turísticos (H11). El mantenimiento continuo de las palapas supone garantizar que la calidad de los servicios al turista prestados actualmente en el Hotel Marriott Casa Magna, se mantenga en niveles aceptables. Los empleos generados para esta actividad, aumentan la calidad de vida de los habitantes de las localidades donde radica el personal. Este es un impacto indirecto del proyecto, ya que es consecuencia del impacto de generación de empleos. Este impacto fue caracterizado como positivo ($N=+1$), ya que esta actividad generará una mejora en la calidad de vida del personal contratado. La mejora de la calidad de vida se considera un efecto indirecto derivado de la generación de empleos ($E_f=1$), su intensidad sería baja por la duración y magnitud del proyecto ($I=1$). Este impacto tiene una extensión puntual, ya que solo se verían en el sitio del proyecto y en su zona de influencia inmediata ($E_x=1$), debido a que los efectos únicamente se verían en la zona del proyecto, los efectos se podrían ver en el corto plazo ($M=4$), y serían permanentes ($P_e=4$). Los efectos serían reversibles en el corto plazo ($R_v=1$) y aplicando las medidas de mitigación adecuadas serían recuperables de forma inmediata ($R_c=1$). Este impacto no presenta sinergia con otros impactos de otras actividades ajenas al proyecto o propias de él ($S=1$) ni presentarán acumulabilidad con las actividades ya realizadas en la región ($A=1$). Los efectos de esta actividad no se presentarían de forma continua ni periódica ($P=1$), ya que ésta solo se realiza una vez en todo el proyecto. De

acuerdo a esta caracterización, el impacto tiene un valor de importancia total (Im) de +19 por lo que se considera irrelevante.

El **Cuadro 28** constituye la matriz de valoración de impactos, en la que se colocaron los valores de acuerdo a las características de los impactos evaluados según los criterios descritos anteriormente.

Cuadro 28. Matriz de Valoración de Impactos

IMPACTO	CRITERIO DE VALORACIÓN												Clasificación
	N	Ef	I	Ex	M	Pe	Rv	Rc	S	A	P	Im	
A1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
B1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
C1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
D1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
E1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
F1	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-22	Irrelevante
G1	-1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	2	-32	Moderado
H1	-1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	1	-31	Moderado
B2	-1	4	1	1	4	2	1	1	1	4	1	-23	Irrelevante
C2	-1	4	1	1	4	2	1	1	1	4	1	-23	Irrelevante
D2	-1	4	1	1	4	2	1	1	1	4	1	-23	Irrelevante
E2	-1	4	1	1	4	2	1	1	1	4	1	-23	Irrelevante
A3	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
B3	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
A4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
B4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
C4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
D4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
E4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
F4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	1	-24	Irrelevante
G4	-1	4	1	1	4	2	1	2	1	4	4	-27	Irrelevante
A5	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
B5	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
B6	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
C6	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
D6	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
E6	-1	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	-22	Irrelevante
B7	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Irrelevante
C7	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Irrelevante
D7	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Irrelevante
E7	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Irrelevante

IMPACTO	CRITERIO DE VALORACIÓN												Clasificación
	N	Ef	I	Ex	M	Pe	Rv	Rc	S	A	P	Im	
A8	-1	4	1	1	4	4	2	1	1	1	1	-23	Irrelevante
B8	-1	4	1	1	4	4	2	1	1	1	1	-23	Irrelevante
C8	-1	4	1	1	4	4	2	1	1	1	1	-23	Irrelevante
D8	-1	4	1	1	4	4	2	1	1	1	1	-23	Irrelevante
A9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
B9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
C9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
D9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
E9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
F9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
G9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
H9	1	4	1	1	4	2	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
A10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
B10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
C10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
D10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
E10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
F10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante
G10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
H10	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
G11	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	19	Irrelevante
H11	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	19	Irrelevante

En el **Cuadro 29**, se presentan los valores obtenidos de la evaluación de los impactos, de acuerdo a sus características y el cálculo del valor total de los impactos por actividad y por factor ambiental, así como el valor del impacto general del proyecto.

Cuadro 29. Matriz de importancia de los impactos

FACTORES AMBIENTALES /ACTIVIDADES	PONDERACIÓN (importancia del factor ambiental)	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPORTANCIA TOTAL
		TRAZO Y NIVELACIÓN	HINCADO DE POSTES	ARMADO DE ESTRUCTURA Y LEVANTAMIENTO DEMUROS	TECHUMBRE	PISOS	ACABADOS	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	
FAUNA	0.20	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-32	-31	-39
APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATRUALES	0.05		-23	-23	-23	-23				-18.4
SUELO	0.15	-22	-22							-8.8
RESIDUOS	0.10	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-27		-34.2
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	0.05	-22	-22							-8.8
ATMÓSFERA	0.05		-22	-22	-22	-22				-17.6
RUIDO	0.05		-19	-23	-19	-19				-16
PAISAJE	0.20	-23	-23	-23	-23					-18.4
EMPLEOS	0.05	20	20	20	20	20	20	20	20	32
CALIDAD DE VIDA	0.05	20	20	20	20	20	20	17	17	30.8
SERVICIOS TURÍSTICOS (CALIDAD)	0.05							19	19	7.6
IMPORTANCIA TOTAL	1.00	-13.8	-17	-12.8	-12.6	-8	-4.8	-6.3	-3.4	-90.8

Se identificaron un total de 53 impactos, de los cuales, en la tabla siguiente se presenta su composición en cuanto a los criterios analizados (**Cuadro 30**).

Cuadro 30. Composición de los impactos de acuerdo a los criterios analizados

Criterio	Características de los impactos	Número de Impactos	%
Cantidad	Número Total de impactos	53	100.00%
	Impactos negativos	35	66.04%
Naturaleza	Impactos positivos	18	33.96%
	Impactos directos	43	81.13%
Efecto	Impactos secundarios	10	18.87%
	Impactos de intensidad baja	53	100.00%
Intensidad	Impactos de intensidad media baja	0	0.00%

Criterio	Características de los impactos	Número de Impactos	%
	Impactos de intensidad alta	0	0.00%
	Impactos de intensidad muy alta	0	0.00%
	Impactos de intensidad total	0	0.00%
Extensión	Impactos puntuales	53	100.00%
	Impactos parciales	0	0.00%
	Impactos extensos	0	0.00%
	Impactos totales	0	0.00%
Momento	Impactos inmediatos o de corto plazo	53	100.00%
	Impactos de mediano plazo	0	0.00%
	Impactos de largo plazo	0	0.00%
Permanencia	Impactos Fugaces	10	18.87%
	Impactos Temporales	27	50.94%
	Impactos permanentes	16	30.19%
Reversibilidad	Impactos reversibles a corto plazo	47	88.68%
	Impactos reversibles a mediano plazo	4	7.55%
	Impactos irreversibles	2	3.77%
Recuperabilidad	Impactos recuperables	44	83.02%
	Impactos recuperables a mediano plazo	7	13.21%
	Impactos mitigables	2	3.77%
	Impactos irrecuperables	0	0.00%
Sinergia	Impactos no sinérgicos	53	100.00%
	Impactos de sinergia moderada	0	0.00%
	Impactos de sinérgicos	0	0.00%
Acumulación	Impactos no acumulativos	28	52.83%
	Impactos acumulativos	25	47.17%
Periodicidad	Impactos continuos	1	1.89%
	Impactos periódicos	1	1.89%
	Impactos discontinuos	51	96.23%
Importancia	Impactos irrelevantes	51	96.23%
	Impactos Moderados	2	3.77%
	Impactos severos	0	0.00%
	Impactos críticos	0	0.00%

Puede notarse que los mayores impactos, tanto en relación a su cantidad, como a su importancia, se concentran en la etapa de construcción, ya que es en ellas donde se presentan las mayores cargas y presiones sobre los factores ambientales.

Es especialmente relevante para el estudio, subrayar, que de los 53 impactos evaluados, 51 fueron catalogados como irrelevantes. Esto representa un 96.23% de dichos impactos, mientras que solo 2 (3.77%) se consideraron moderados y ninguno severo o crítico.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Medidas preventivas, de mitigación y correctivas para el componente de fauna

<p>Descripción de la medida. Evitar realizar cualquier actividad construcción, operación o mantenimiento después de las 6 de la tarde y antes de las 6 de la mañana.</p>
<p>Objetivo de la medida: Evitar la afectación del ciclo de vida de las especies de tortuga marina que pudieran anidar en el sitio.</p>
<p>Etapas del proyecto: Construcción y operación</p>

<p>Descripción de la medida. No se permitirá la circulación de vehículos por el área de la playa de anidación.</p>
<p>Objetivo de la medida: Evitar la afectación y lesiones a los ejemplares de tortuga marina que pudieran anidar o eclosionar en el sitio.</p>
<p>Etapas del proyecto: Construcción y operación</p>

<p>Descripción de la medida. Evitar la dirección de las luminarias que se coloquen en las palapas hacia la playa</p>
<p>Objetivo de la medida: Evitar la afectación del ciclo de vida de las especies de tortuga marina que pudieran anidar en el sitio.</p>
<p>Etapas del proyecto: Construcción y Operación</p>

<p>Descripción de la medida. Mantener en funcionamiento el Programa de Protección y Liberación de Tortugas Marinas con que cuenta el Hotel Marriott Casa Magna. El programa no sólo realiza la reubicación de sus nidos sino además su posterior liberación la cual ha alcanzado los 3 mil ejemplares durante una temporada. Este programa contempla las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formación de brigadas de vigilancia • Delimitación de la playa • Identificación de huellas y nidadas • Incubación de nidadas Insitu • Protección de nidadas • Conteo y liberación de crías
<p>Objetivo de la medida:</p>

Reducir el grado de afectación del proyecto a la reproducción de las especies de tortugas marinas que pudieran anidar en el sitio, así como contribuir a los esfuerzos realizados en la zona para conservar estas especies.

Etapas del proyecto:

Operación

Medidas preventivas, de mitigación y correctivas para los componentes suelo y geología y geomorfología

Descripción de la medida.

Los trabajos se realizarán exclusivamente dentro de los límites del polígono cuya ubicación está referida en el capítulo II.

Objetivo de la medida:

Evitar la afectación del suelo y otros elementos ambientales en áreas más extensas a las requeridas por el proyecto.

Etapas del proyecto:

Construcción

Descripción de la medida.

Las nivelaciones y excavaciones se realizarán únicamente en los sitios establecidos en el proyecto.

Objetivo de la medida:

Minimizar la remoción del suelo y los cambios en las características geológicas y morfológicas del área.

Etapas del proyecto:

Construcción

Medidas preventivas, de mitigación y correctivas para el componente de recursos naturales

Descripción de la medida.

Los materiales de construcción procederán de fuentes autorizadas.

Objetivo de la medida:

Garantizar el uso sustentable de los materiales de construcción como son, la madera y el zacate o huano.

Etapas del proyecto:

Construcción

Medidas preventivas, de mitigación y correctivas para el componente de residuos

Descripción de la medida.

Los materiales residuales de la construcción y otros considerados residuos de manejo especial, se habilitarán para su reutilización y posible venta.

Aquellos materiales que no sean susceptibles de ser reutilizados, recolectarán por una empresa autorizada y se conducirán a un sitio autorizado para su disposición final.

No se permitirá la disposición de estos residuos en áreas no autorizadas.

Objetivo de la medida: Evitar la contaminación visual del paisaje y el suelo por la presencia de residuos de manejo especial.
Etapa del proyecto: Construcción

Descripción de la medida. Los residuos sólidos urbanos generados durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto serán depositados de forma temporal en las áreas del Hotel Marriot Casa Magna, designadas para ello, para después ser llevados al sitio autorizado para su disposición final.
Objetivo de la medida: Evitar la contaminación visual del paisaje y el suelo por la presencia de residuos sólidos urbanos.
Etapa del proyecto: Construcción, operación y mantenimiento.

Medidas preventivas, de mitigación y correctivas para el componente de medio socioeconómico

Descripción de la medida. Para la construcción y mantenimiento del proyecto, se contratará personal de la localidad de Cancún o localidades cercanas.
Objetivo de la medida: Aprovechar y beneficiar al recurso humano de la comunidad.
Etapa del proyecto: Construcción, operación y mantenimiento.

VI.2.IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

Los impactos residuales que se prevén para el proyecto, son los relacionados a la ocupación de las construcciones, que afecta principalmente al suelo y al paisaje, por las modificaciones en sus características. Sin embargo, por la intensidad del proyecto, estos impactos pueden considerarse irrelevantes. Esto es congruente con lo indicado en el Capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental, que se refiere a la evaluación de los impactos ambientales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Derivado de las características del proyecto, las conclusiones extraídas en el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos ambientales realizada, es importante destacar que en el marco del Sistema Ambiental delimitado en el presente estudio, donde quedaron incluidos los usos del suelo y coberturas que se encuentran cercanos al predio, y su zona de influencia, así como las características del paisaje y el desarrollo histórico de la zona, se puede afirmar que el proyecto, por su ubicación, magnitud y alcance de los posibles efectos de su construcción y operación, no representan ningún riesgo significativo en materia ambiental.

A continuación se presentan los dos escenarios posibles en el sitio de estudio:

Sin el proyecto

- El predio se mantiene en sus condiciones actuales, sin los elementos necesarios para brindar más diversos y mejores servicios al huésped del Hotel Marriott Casa Magna.
- No se mejora la imagen y atractivo del hotel Marriott Casa Magna
- No se contribuye a la generación de empleos y mejora de la calidad de vida de la población.

Con el proyecto

- El proyecto a desarrollar es idóneo para el sitio en donde se pretende edificar, debido a que involucra el uso adecuado del predio y regulación jurídica vigente, en materia urbana. Así, el proyecto es una obra congruente con el uso de suelo asignado, que responde a las tendencias de desarrollo planeadas para la zona, de tal manera que contribuirá a su consolidación.
- El proyecto, no contraviene ningún otro tipo de ordenamiento jurídico.
- De acuerdo con la descripción ambiental presentada y con los estudios realizados en cuanto a la biota, el predio carece de vegetación.
- Existe una posible afectación al ciclo de vida de la tortuga marina. Sin embargo los impactos posibles se consideran mitigables e irrelevantes o moderados, de acuerdo a la evaluación realizada.
- En relación con los aspectos ecológicos, el proyecto plantea cumplir con toda la normatividad y regulación vigente en materia ambiental, procurando conservar el equilibrio entre la imagen visual y la calidad ambiental.
- El escenario del sistema ambiental con la realización del proyecto, no poseerá un impacto significativo, siendo que la ejecución del mismo acarreará mayormente beneficios que perjuicios, ya que diversificará, aumentará y mejorará los servicios al huésped que ofrece el hotel Marriott Casa Magna, será un impulsor de la actividad económica y calidad de vida en la zona sin modificaciones relevantes en los elementos del sistema ambiental ni

en la calidad visual del paisaje, ya que la intensidad de las obras y el sistema constructivo, presenta una armonía considerable con el mismo.

- La aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos garantiza que los mismos sean mínimos y totalmente compatibles con el sistema ambiental estudiado, lo que implica una total viabilidad del proyecto.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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

Objetivo y alcance del programa

El objetivo del programa es evaluar de forma continua el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como de las condicionantes derivadas de la autorización correspondiente.

Actividades

Se asignará un supervisor responsable del proyecto en materia ambiental, el cual vigilará y garantizará el cumplimiento físico y documental de los siguientes aspectos mediante recorridos periódicos:

- Ejecución del proyecto dentro de los límites autorizados en todas sus etapas, desde el suministro y almacenamiento temporal de los materiales hasta la construcción.
- Ejecución de las actividades autorizadas del proyecto.
- Recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen durante la construcción del proyecto.
- Presentación de comprobantes fiscales o comerciales (facturas o notas) de la procedencia de los materiales de construcción.
- Presentación de los reportes de seguimiento del programa de monitoreo, protección y liberación de tortugas marinas.

Se llevará una bitácora ambiental del proyecto, así como un registro fotográfico y documental con el fin de controlar los aspectos ambientales más relevantes del mismo. Los aspectos registrados en dicha bitácora y registro fotográfico se incluirán en los informes necesarios a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la autorización del proyecto.

Programas asociados

Se mantendrá el programa existente de protección y liberación de tortugas marinas con que ya cuenta el Hotel Marriot Casa Magna, el cual consiste en la reubicación de sus nidos en un corral

donde permanecen protegidos durante 90 días, además de su posterior liberación la cual alcanzó los 3 mil ejemplares durante la última temporada en la que toman parte asociados y huéspedes de los hoteles; esto con el objetivo de mantener la contribución que ya hace el hotel a los esfuerzos realizados en la zona para la conservación de estas especies.

Responsabilidades

Es responsabilidad del promovente el cumplimiento de lo establecido en la presente manifestación de impacto ambiental y el programa de vigilancia, así como en la autorización correspondiente.

El promovente contratará un supervisor responsable del proyecto en materia ambiental, el cual vigilará periódicamente el desarrollo de las actividades del proyecto, principalmente en la etapa de construcción, a fin de asegurar que éstas se realicen conforme a lo previsto en este documento y procurará estar presente cuando se realicen actividades críticas o generadoras de impactos para asegurar que se implementen las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Ajustes

Durante la implementación de los programas propuestos se evaluará el desempeño ambiental y la detección de irregularidades para su corrección inmediata, mecanismo que controlará la ocurrencia de impactos al ambiente.

Temporalidad

El seguimiento ambiental del proyecto se ajustará al periodo de tiempo que sea establecido para el desarrollo de la obra y en apego a los instrumentos normativos vigentes y condiciones que establezca la autoridad.

Posteriormente, se deberá dar continuidad al seguimiento de los procesos del proyecto durante la etapa de operación con la finalidad de garantizar su óptimo desempeño ambiental.

Las supervisiones ambientales se realizarán dos veces por semana en la etapa de construcción y una vez al mes en la etapa de operación.

Registros

Como se mencionó previamente, se llevará una bitácora ambiental del proyecto, así como un registro fotográfico y documental con el fin de controlar los aspectos ambientales más relevantes del mismo. Los aspectos registrados en dicha bitácora y registro fotográfico se incluirán en los informes necesarios a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental y la autorización del proyecto. Esta bitácora incluirá un registro del cumplimiento de todas las medidas propuestas en el capítulo VI de la presente Manifestación, cuyo formato se presenta a continuación (**Cuadro 31**).

Cuadro 31. Formato para la supervisión ambiental del proyecto

Etapa del Proyecto:				
Pregunta	C	NC	NA	Observaciones
Las construcciones y excavaciones se limitan al sitio del proyecto señalado en la Manifestación				
Se evita cualquier actividad entre las 6 pm y las 6 am				
Se evita la circulación de vehículos en la zona de playa				
Se mantiene en funcionamiento el Programa de Protección y Liberación de Tortugas Marinas				
Se evitó la colocación de luminarias dirigidas hacia la playa				
Los residuos de manejo especial se recolectaron y disponen por una empresa y en sitios autorizados				
Los residuos sólidos urbanos se almacenan temporalmente en los sitios destinados para tal efecto en el hotel y se recolectan y disponen en sitios autorizados.				
Se mantiene limpia el área de playa				
Los materiales de construcción provienen de fuentes autorizadas				
C: Cumple NC: No cumple NA: No aplica				

Adicionalmente a este seguimiento en campo, se recopilará la evidencia documental requerida para efectos de probar su cumplimiento.

VII.3. CONCLUSIONES

El análisis del proyecto, el estudio de las características del sistema ambiental, la evaluación de los impactos y la previsión de los escenarios futuros, permiten concluir que el proyecto es totalmente viable desde el punto de vista ambiental, ya que su impacto ambiental negativo es moderado, prevenible y mitigable con las medidas propuestas.

El sitio del proyecto se ubica en una zona idónea para el desarrollo propuesto, puesto que posee fácil acceso, urbanización y otros comercios turísticos.

Los impactos del proyecto serán locales, la mayoría de los efectos serán mitigables, temporales y reversibles a corto plazo, mientras que para el medio socioeconómico los impactos serán positivos y a largo plazo.

En cuanto a los aspectos ecológicos, el proyecto prevé cumplir con toda la normatividad ambiental vigente en materia ambiental.

El proyecto ofrecerá mayores y mejores alternativas de servicios al Hotel Marriott Casa Magna, además de ser compatible y armonioso con los usos de suelo y el paisaje de la zona.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.2. PLANOS DEFINITIVOS

VIII.3. FOTOGRAFÍAS

VIII.4. VIDEOS

VIII.5. LISTAS DE FLORA Y FAUNA

VIII.6. OTROS ANEXOS

VIII.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Evaluación del Impacto Ambiental: Procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Jiles: Palos que se colocan horizontalmente entre las vigas de madera rolliza, entre los que se ensartan las hojas de palma, para formar el techo de una palapa, que puede ser sencillo o de dos aguas

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Palapa: Construcción rústica y abierta, hecha con palos o troncos, y con techo de palma, común en los lugares muy calurosos.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Ruta de navegación: Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

CONSULTA PÚBLICA