I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0072/02/22.**

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en página. 6

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

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

ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

VI. **Firma de titular:**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales[1]; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

***Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

MAO LUXURY

CANCÚN, QUINTANA ROO, FEBRERO, 2022.

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. *3*

I.1 Proyecto 3

I.2 Promovente. 3
I.2.1 Razón social. 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes. 3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 3
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. 3

I.3 Responsable del estudio. 3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO *4*

II.1 Información general del proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del proyecto 5
II.1.2 Selección del sitio. 6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 7
II.1.4 Inversión requerida 11
II.1.5 Dimensiones del proyecto. 11
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 24
II.1.8 Descripción de servicios requeridos. 25

II.2 Características particulares del proyecto 27
II.2.1 Programa general de trabajo 27
II.2.2 Preparación del sitio 27
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 28
II.2.4 Etapa constructiva y requerimiento de personal e insumos 30
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento. 31
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 32
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 32
II.2.8 Utilización de explosivos 32
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 32
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 35

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DEL SUELO. *42*

III.1 Leyes y reglamentos nacionales 44

III.2 Ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbanos y áreas naturales protegidas 62
III.2.3 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 83
III.2.4 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 106

III.3 Decretos y programas de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal 112

III.4 Normas oficiales mexicanas 118

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. *121*

IV.1 Aspectos abióticos 124

IV.2 Aspectos bióticos 143

IV.2.1 Vegetación terrestre 143
IV.2.2 Fauna silvestre 148
IV.3 Aspectos socioeconómicos. 149
IV.4 Problemática ambiental y paisaje 159
V. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 161
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 161
V.2 Identificación de impactos 166
V.2.1 Evaluación de impactos 173
V.3 Descripción y caracterización de los impactos 177
VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. 208
VI.1 Medidas de mitigación, prevención y compensación para los impactos ambientales identificados y la valoración correspondiente 208
VI.2 Impactos ambientales residuales 219
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 220
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 236

ANTECEDENTES

I. El polígono en el que se pretende desarrollar el proyecto **"MAO Luxury"**, corresponde a una superficie de **3,984.00 m²**, conformado por 3,000.53 m^2 del lote número 26 y 983.47 m^2 de la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante; localizado en paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf, segundo nueve hoyos, Zona Turística, ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

II. Que el 17 de diciembre de 1992, a través del folio No. CAN-18051, el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, por medio del Departamento de Licencias de Construcción de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología, otorgó la licencia de construcción de la obra nueva en el Lote 26 de Paseo Pok Ta Pok, campo de golf, Zona Hotelera, ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. La obra autorizada consistió en una casa – habitación de dos plantas en un terreno de 3,000 m^2. La superficie total de construcción autorizada fue 1,580 m^2, 925 m^2 en la planta baja y 655 m^2 en el primer nivel. (Se anexa la licencia de construcción otorgada).

III. Que el 20 de diciembre de 2006, a través del título de concesión DGZF-1249/06, del expediente 1309/QROO/2006, la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros otorgó a la C. María Dolores Ulloa Padilla la concesión por 15 años de 983.47 m^2 de la zona federal de la laguna, localizada en Paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf segundo nueve hoyos, en la zona hotelera, Laguna Bojórquez, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, para uso de ornato y casa habitación. Dicha concesión otorgó el derecho de usar, ocupar y aprovechar la superficie referida, así como las obras existentes en la misma consistentes en alberca, andadores, palapa – comedor, una bodega, parte de una cancha de tenis y área ajardinada.

IV. Que el 14 de junio de 2018, a través de la resolución No. 950/2018, la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros resolvió la cesión de los derechos y obligaciones del título de concesión No. DGZF-1249/06, en favor del C. Francisco Javier García Zalvidea, lo que incluye lo indicado en el numeral I de este apartado.

V. El 23 de octubre de 2013, mediante Escritura Pública número 213, se formalizo la Constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable, bajo la denominación KUSHINDA, teniendo como administrador único al C. Luis Arturo Mirabent Pizarro El 18 de enero del 2022 mediante escritura 49093, se hace constar del poder general que otorga INTERCAM BANCO, SOCIEDAD ANONIMA, INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, INTERMCAM GRUPO FINANCIERO, en su carácter de institución fiduciaria, en el contrato de Fideicomiso F/3691 a favor de la sociedad KUSHINDA S.A. DE C.V.

VI. Que el 18 del mes de enero del 2022, pasada ante la Fe del licenciado Luis Eduardo Paredes Sánchez, Notario Público Número 180 en la ciudad de México. C. Luis Arturo Mirabent Pizarro Suárez en mi calidad de Apoderado legal de la sociedad denominada KUSHINDA S.A. DE C.V. personalidad que acredito mediante Escritura Pública número 49,093 de fecha 18 del mes de enero del 2022, pasada ante la Fe del licenciado Luis Eduardo Paredes Sánchez, Notario Público Número 180 en la ciudad de México. Con el que se acredita que el Fiduciario Intercam Banco, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, Intercam Grupo Financiero actuando en ejecución de los fines del Fideicomiso Irrevocable "F/3691", quien detenta la administración del lote de terreno con construcción ubicada en la ciudad de Cancún, Municipio de Benito

Juárez, Estado de Quintana Roo, marcada con el número 26 del Paseo Pok-Ta-Pok, Sección "B", Campo de Golf, Segundo Nueve Hoyos, zona turística, en donde mi representada tiene el carácter de Fideicomitente y Fideicomisaria B, tal y como lo acredito mediante la exhibición del Fideicomiso "F/3691".

De acuerdo con lo anterior, se tiene que el predio objeto de la presente manifestación de impacto ambiental, corresponde al polígono de **3,984.00 m²**, conformado por **3,000.53 m²** correspondientes a la superficie del Lote 26 y **983.47 m²** de la concesión de la zona federal de la laguna, localizada en Paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf segundo nueve hoyos, en la zona hotelera, Laguna Bojórquez, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO DEL PROYECTO

En virtud de los antecedentes que se han citado en el presente apartado, se tiene que las condiciones prevalecientes al interior del polígono del proyecto que nos ocupa:

1. Se cuenta con la intervención total del terreno, a razón de que, al momento, las afectaciones se traducen en la existencia de una residencia turística con amenidades exteriores y jardines. Y, en la zona federal concesionada existe alberca, andadores, palapa – comedor, una bodega, parte de una cancha de tenis y área ajardinada.
2. Las intervenciones existentes en el polígono fueron desarrolladas bajo el amparo de las autorizaciones requeridas para ello, las cuales fueron previo al año 2000, por lo que no se cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental por no ser un acto administrativo obligatorio en su momento.
3. De acuerdo con la localización del sitio del proyecto y la historia técnica y administrativa que guarda el predio del proyecto, este cuenta con accesibilidad inmediata a todos los servicios básicos urbanos de energía eléctrica, agua potable, drenaje sanitario, telefonía e internet, así como vialidades y vías de comunicación privadas y municipales.

4. El polígono del proyecto que se somete a consideración de la Autoridad ambiental comprende una superficie de **3,984.00 m²**, conformado por 3,000.53 m^2 (0.30 ha) correspondientes al Lote 26, y 983.47 m^2 (0.0983 ha) de zona federal marítimo terrestre colindante a dicho lote.

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

I.1 Proyecto

"MAO Luxury" (el proyecto)

I.1.1 Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde al Lote No. 26, Paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf, segundo nueve hoyos, Zona Turística, Ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. (el predio)

I.1.2 Presentación de la documentación legal.

En el anexo I se presentan copias de la documentación legal del predio.

I.2 Promovente.

I.2.1 Razón social.

KUSHINDA S.A. DE C.V (el promovente).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

KUS131024AR7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Luis Arturo Mirabent Pizarro Suárez .

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted] Teléfono de contacto [redacted]

I.3 Responsable del estudio.

I.3.1 Nombre o razón social.

Quiroz Q y Asociados S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

QQA100727UJ8.

I.3.3 Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio.

M en C Lourdes Quiroz Quiroz.

I.3.4 Dirección de los responsables técnicos para oír y recibir notificaciones

[redacted] Teléfono y correo electrónico de contacto [redacted] y [redacted]@q2consultor.com, respectivamente.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La empresa **promovente** somete a evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular (MIA-P), que implica la construcción de una torre condominal tipo tiempo compartido con amenidades en un polígono de **3,984.00 m²** totales. El predio del proyecto se encuentra ubicado al interior de la isla Pok Ta Pok, en el Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok, de la zona hotelera de la Ciudad de Cancún.

El predio del proyecto está compuesto por el Lote 26 y la zona federal marítimo terrestre. La Tabla II-1 contiene el desglose de la composición de las superficies que componen el polígono general para el desarrollo del proyecto.

Tabla II-1. Conformación del polígono general del proyecto por clasificación del suelo con base a documentación oficial.

POLÍGONO DEL PROYECTO	Superficie	
	Superficie (m²)	Proporción (%)
Lote 26 **(el lote)**	3,000.53§	75.31
Zona Federal Marítimo Terrestre	983.47§§	24.69
Total	**3,984.00 m²**	**100.00**

§ Superficie referida en la Escritura Pública No. P.A. 94,934, volumen 905/2017, del 18 de mayo de 2017, pasada ante el titular de la Notaría Pública No. 30 del estado de Quintana Roo.

§§ Superficie que ampara el Título de Concesión DGZF-1249/06, expediente 1309/QROO/2006, de fecha 20 de diciembre de 2006.

Como se ha mencionado, el proyecto pretende desarrollarse en el polígono conformado por **0.3984 ha**, y consiste en la preparación, construcción y operación de una torre condominal tipo tiempo compartido de siete niveles que alberga 14 unidades, área administrativa, bodegas, área de estacionamiento, jardines y amenidades exteriores.

El desarrollo del proyecto considera aprovechamiento del suelo en el lote 26 de 2,529.88 m^2 y en ZFMT 769.97 m^2 y conformación de área verde 639.15 m^2, (425.65 m^2 en el Lote 26 y 213.50 m^2 en la ZFMT).

De conformidad con lo mencionado en los antecedentes, actualmente el predio del proyecto alberga en operación una residencia con jardines, pasillos, estacionamientos, alberca, palapa – comedor, cancha de tenis, entre otras amenidades al servicio de los propietarios; la cual fue construida bajo la licencia de construcción folio CAN-18051 del 17 de diciembre de 1992, otorgada por el Departamento de Licencias de Construcción de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Benito Juárez. El sitio por su ubicación cuenta con accesibilidad inmediata a todos los servicios básicos urbanos de energía eléctrica, limpieza, agua potable, drenaje sanitario, telefonía e internet, así como de vialidades y vías de comunicación privadas. Por lo que, para tener acceso a ellos no es necesario realizar alguna obra adicional a las que conforman el planteamiento general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se somete a consideración de la autoridad ambiental implica la construcción de una torre en condominio tiempo compartido de siete niveles que alojará 14 unidades, de dos y tres cuartos cada uno, área administrativa, estacionamientos y áreas comunes para el servicio de los usuarios.

En la planta inferior, en la superficie del Lote 26, se ubicarán el área de acceso, escalera y servicios (lobby), bodegas, cajones de estacionamientos, jardines y pasillos. En la zona federal concesionada se desplantará una alberca, andador y terraza, palapa – baños, el área de bodegas, regaderas, estacionamiento y jardín. Lo anterior sobre el polígono de 3,984.00 m², localizados en la isla Pok Ta Pok, en la zona hotelera de la ciudad de Cancún. El entorno en el que se pretende la construcción del proyecto corresponde, por su ubicación, alcances, características y dimensiones, a un ecosistema costero.

En virtud de lo anterior, se tiene que la naturaleza del proyecto es condominal, por lo que este se ajusta a lo establecido por los artículos 28, fracción IX y X, de la LGEEPA, y 5, inciso Q y R, de su REIA, los cuales establecen lo siguiente:

LGEEPA

> *"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 y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
>
> *IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*
>
> *X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales"*

REIA

> *"ARTÍCULO 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
>
> *Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN 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 de playas, o arrecifes artificiales, qua afecten ecosistemas costeros, con excepción de:*
>
> *a.-) las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
>
> *b.-) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
>
> *c.-) La construcción de viviendas CONDOMINAL es para las comunidades asentada en los ecosistemas costeros."*
>
> *R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:*

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

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

II.1.2 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. El predio del proyecto se ubica dentro de un área que cuenta con las posibilidades de desarrollo y de dotación de servicios para el proyecto que se propone.
2. El sitio a nivel de terreno no cuenta con vegetación nativa en su interior.
3. La superficie para el desarrollo que se pretende y es compatible con la vocación de uso de suelo.
4. El espacio no muestra ensambles naturales excepcionales o frágiles que pudieran ponerse en riesgo por el desarrollo de las obras y actividades que involucra el proyecto durante sus diferentes etapas y fases de desarrollo. Lo anterior está relacionado con que desde las décadas de los 70's la isla de Pok Ta Pok ha sufrido intervenciones antrópicas para el desarrollo de actividades turísticas, recreativas y de vivienda. Y, el lote 26 mismo sufrió cambios con la construcción de la casa – habitación de dos niveles que actualmente se encuentra en uso, la cual fue autorizada por I H. Ayuntamiento de Benito Juárez el 17 de diciembre de 1992.
5. El proyecto es compatible y respeta lo establecido en el POELBJ[1], el PMDUBJ[2] y el POEMRGM[3].

No se consideraron otras alternativas ya que el predio y la ZF colindante a éste ofrecen las posibilidades que se requieren para la construcción y operación del proyecto. Además, la zona ha sido dotada con los servicios básicos e indispensables para la operación de proyectos como el que se somete a evaluación a través de esta MIA-P.

Dada estas particularidades, se infiere que ambientalmente no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema. Y, por otro lado, no se contraviene la legislación ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyectos, considerando que se pretende la construcción de una torre condominal tipo tiempo compartido en un sitio determinado para esta actividad específica.

[1] **POELBJ**: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
[2] **PMDUBJ**: PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUAREZ QUINTANA ROO 2018-2030, publicado el 17 de abril de 2019, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
[3] **POEMRGM**: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. Publicado el 24 de noviembre de 2012, en el Diario Oficial de la Federación.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El polígono de pretendida ubicación del proyecto se encuentra conformado por el Lote 26 y la zona federal terrestre de la laguna Bojórquez colindante, ambos ubicados en la isla Pok Ta Pok, en la zona hotelera de la ciudad de Cancún. En la Tabla II-2 y II-3 se presentan las coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 16 N, de los polígonos que conforman el predio para el desarrollo del proyecto y, en la Figura II-1 se muestra la ubicación georreferenciada.

Tabla II-2. Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 16 N, que delimitan el Lote 26

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	524,078.5300	2'335,834.2700
2	524,129.2225	2'335,807.3461
3	524,153.7904	2'335,850.4606
4	524,106.9829	2'335,882.0093
5	524,093.5340	2'335,860.2110
Superficie total = 3,000.53 m^2		

Tabla II-3. Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 16 N, que delimitan la zona federal marítimo terrestre de la laguna Bojórquez colindante al Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok, Cancún, Q. Roo.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
ZF1	524,151.8254	2'335,851.2138
ZF2	524,168.8318	2'335,840.3631
ZF3	524,160.7511	2'335,823.0567
ZF4	524,145.6536	2'335,797.9441
ZF5	524,127.9982	2'335,807.3930
ZF6	524,143.0715	2'335,832.4655
Superficie total = 983.47 m^2		

Las colindancias del Lote 26 donde se pretende desarrollar el proyecto son:

- Noreste: 56.45 m en línea recta con el Lote 27 de Paseo Pok Ta Pok;
- Sureste: 49.85 m en línea quebrada con ZF terrestre de la laguna Bojórquez;
- Suroeste: 57.45 m con lote 25 de Paseo Pok Ta Pok, y
- Noreste: 55.20 m en línea quebrada con Paseo Pok Ta Pok.

Las colindancias de la ZF concesionada del Lote 26 que involucra el desarrollo del proyecto son:

- Noreste: 20.173 m en línea recta con la ZF del Lote 27 de Paseo Pok Ta Pok;
- Sureste: 48.401 m en línea quebrada con la laguna Bojórquez;
- Suroeste: 20.025 m con la ZF del lote 25 de Paseo Pok Ta Pok, y
- Noreste: 49.946 m en línea quebrada con el Lote 26 de Paseo Pok Ta Pok.

NOTA ACLARATORIA: Las coordenadas y superficies de la Tabla II-2 y II-3 corresponden a lo mencionado en la documentación oficial de cada uno de los predios. No obstante, al momento de la elaboración de los polígonos con las coordenadas referidas existe un empalme de 45.00 $m^{2\ de}$ entre la ZFMT y el lote 26 (Figura II-2). Por lo anterior, para cálculos de este proyecto, esta superficie de traslape se descuenta a los 3,000.53 m^2 oficiales del Lote 26, quedando en 2,955.53 m^2 como área para realizar cálculos de variables establecidas para la planeación del proyecto.

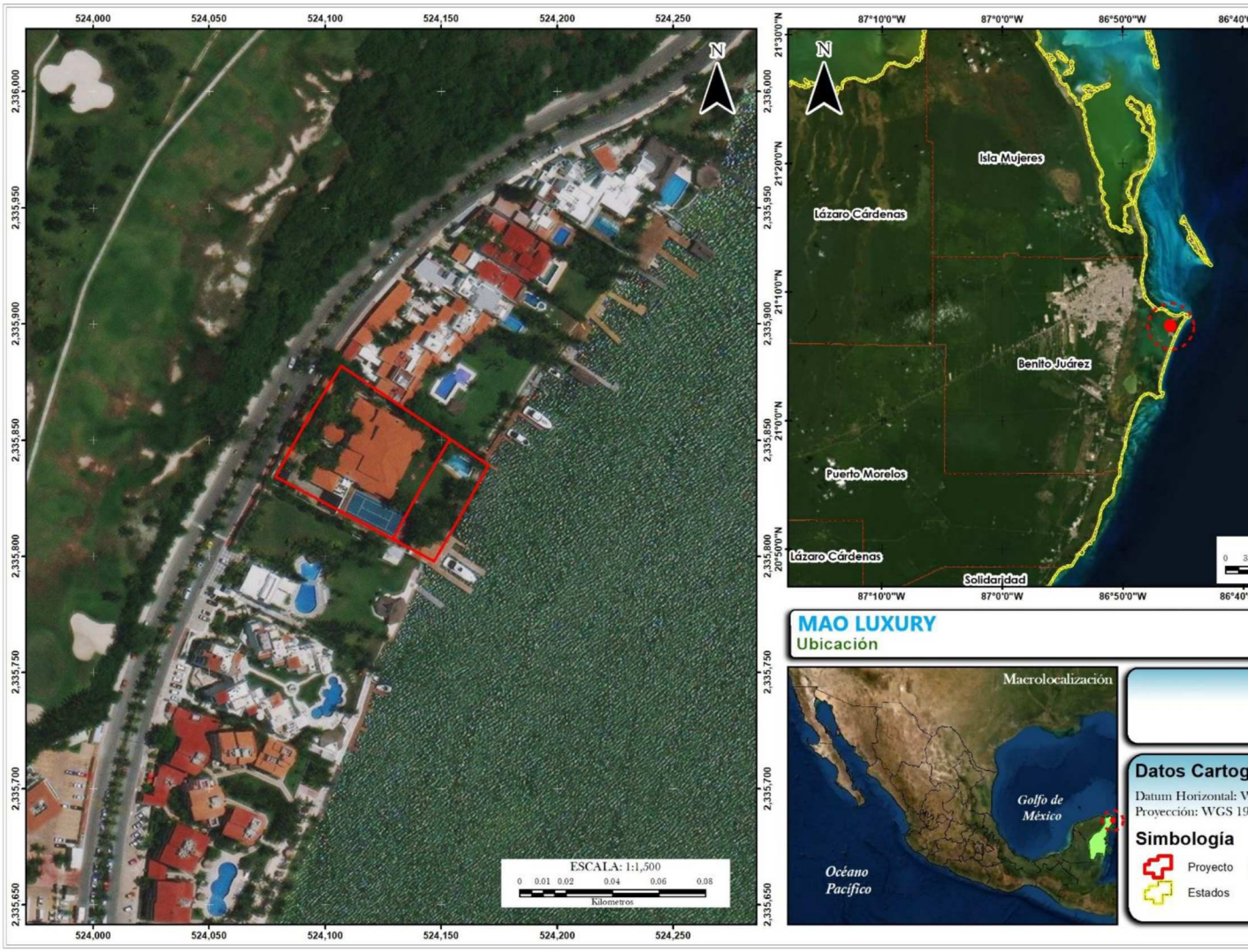


Figura II-1. Ubicación geográfica del predio del proyecto conformado por el Lote 26 y su zona federal terrestre de la laguna Bojó
Paseo Pok Ta Pok, de la zona turística de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

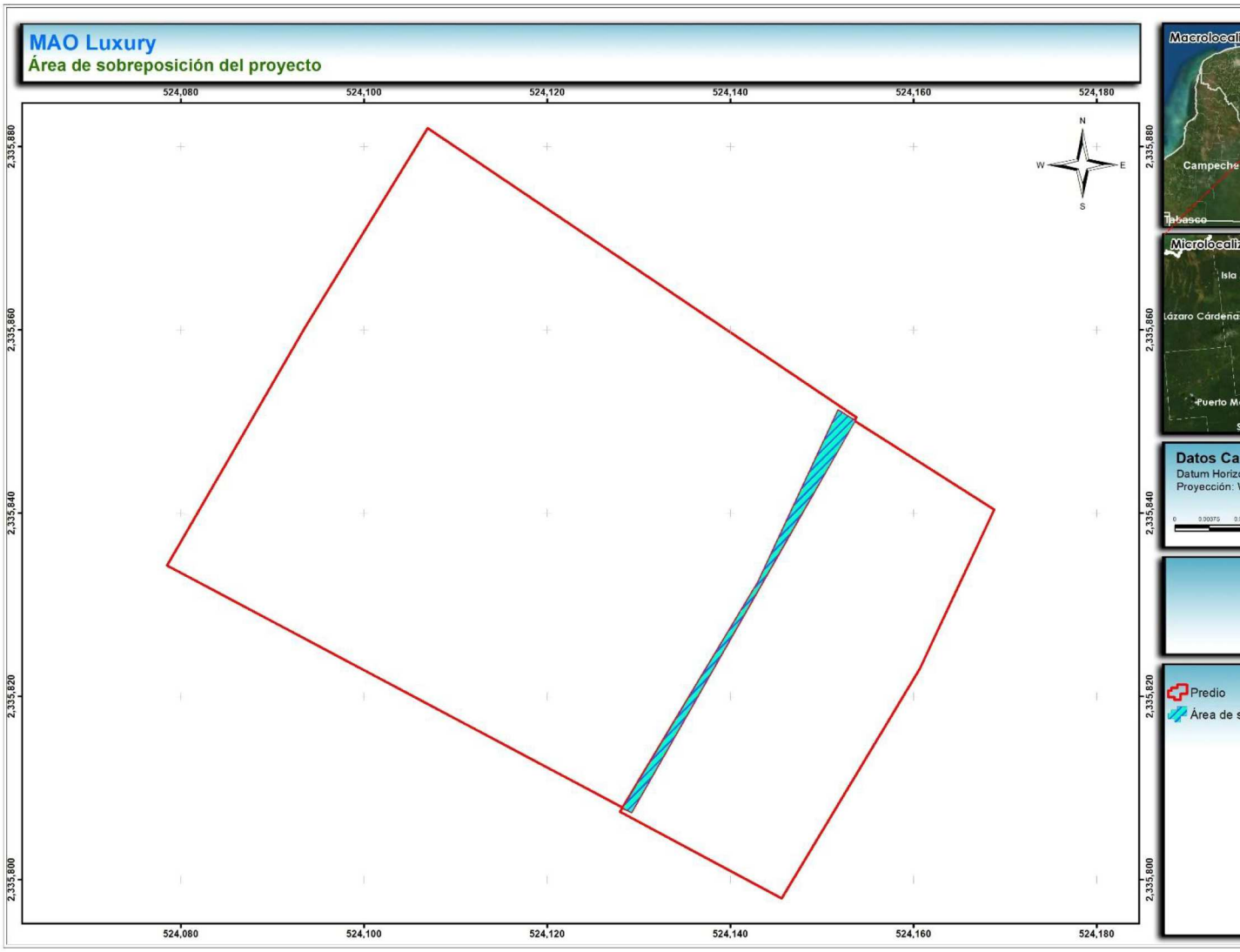


Figura II-2. Zona de traslape según las coordenadas del Lote 26 y de la concesión de la zona federal marítimo terrestre aledaña a

II.1.4 Inversión requerida

Las obras planificadas tienen un costo estimado de $ 100'000,000.00 (Cien millones de Pesos Mexicanos M.N. 00/100).

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

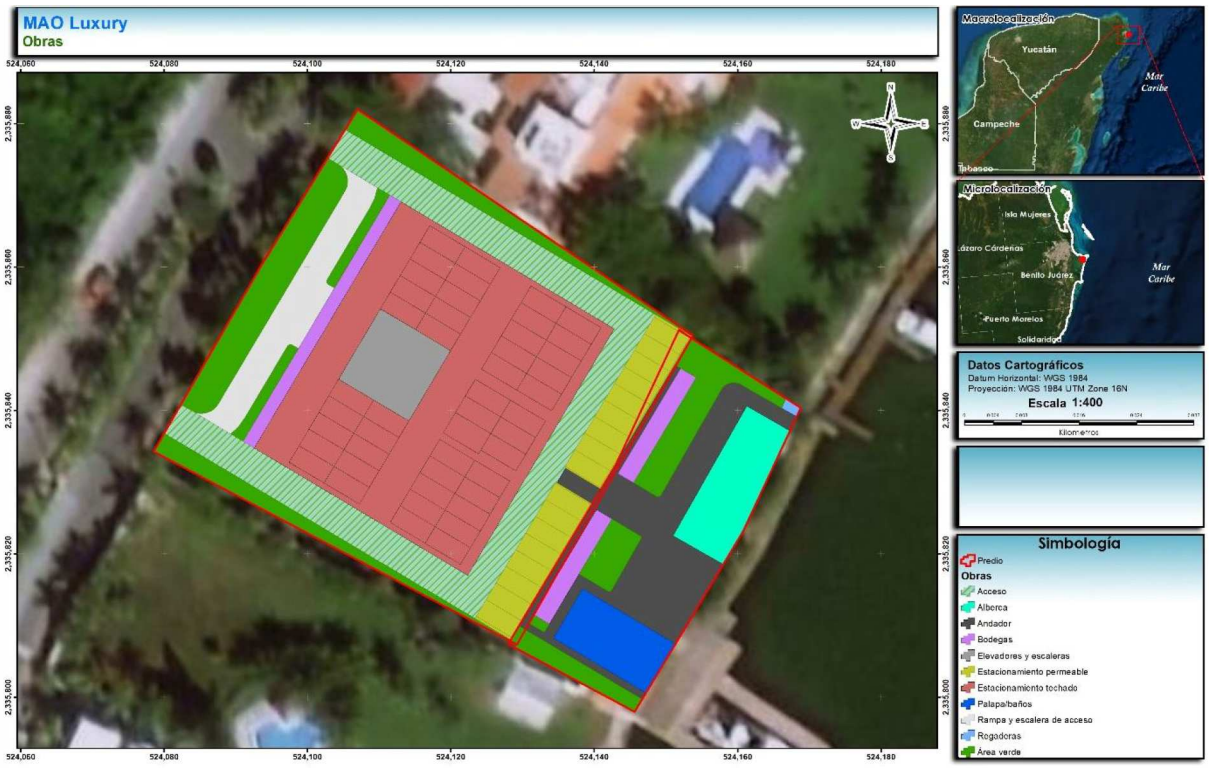
El proyecto consiste en la construcción y desarrollo de 14 unidades (36 cuartos) para tiempo compartido distribuidos en una torre condominal de 7 niveles con planta baja como estacionamiento, y con áreas comunes, acceso y áreas jardinadas. Las obras ocupan un COS de 108.74 m^2, así como un CUS de 6,502.15 m^2, sobre el Lote 26.

Por otro lado, en la ZFMT contará con una porción de estacionamiento, andadores, bodegas, alberca y terraza y jardín. Las obras ocupan un COS de 205.75 m^2, así como un CUS de 205.75 m^2.

En función de los siguientes conceptos:

PLANTA BAJA:

En la parte techada se ubican la escalera y servicios, bodegas, cajones de estacionamiento y palapa con baños con una superficie de **1,882.66 m²**. El área sin techar alberga una alberca, regaderas, cajones de estacionamiento y andadores permeables, y áreas ajardinadas, con una superficie de **1,901.92 m²** (Tabla II-4).



En la Figura II-3 se muestra la distribución en nivel Planta baja del proyecto, que integran el lote y la ZFMT colindante.

Tabla II-4. Clasificación de los componentes del proyecto por polígono de ubicación y área tipo (techada y sin techar) del proyecto.

Polígono	Área tipo	Componente	Superficie (m^2)		Proporción (%)	
			Componente	Área tipo	Componente	Área tipo
Lote 26	Techada	Escaleras y servicios (lobby)	36.74	1,676.91	0.93	42.57
		Bodegas	72.00		1.83	
		Estacionamiento	1,568.17		39.81	
	Sin techar	Jardín	425.65	1,278.62	10.81	32.46
		Estacionamiento permeable	649.62		16.49	
		Andadores	203.35		5.16	
	Subtotal		**2955.53**	**2,955.53**	**75.03**	**75.03**
ZFMT	Techada	Bodegas	85.375	205.75	2.17	5.22
		Palapa/baños	120.374		3.06	
	Sin techar	Jardín	213.502	777.73	5.42	19.74
		Alberca	151.02		3.83	
		Andador y terraza	390.82		9.92	
		Regaderas	3.395		0.09	
		Estacionamiento permeable	18.99		0.48	
	Subtotal		**983.47**	**983.47**	**24.97**	**24.97**
Total			**3,939.01**	**3,939.01**	**100.00**	**100.00**

PLANTA LOBBY

El diseño de este nivel incluye dos unidades de tiempo compartido, área recepción o lobby y en exteriores rampa de acceso y estacionamientos exteriores.

Cada una de las dos unidades de condominio integra sala – comedor, cocina, lavandería, dos recámaras, vestidor, tres baños, almacén, biblioteca y terraza. El área del lobby consta de sala de espera, recepción, sala de juntas y administrativa, además de contar con el área de elevadores, vestíbulo y pasillo (Figura II-4). Estos componentes representan 830.45 m^2 de superficie de construcción.

Figura II-3. Desplante de los componentes del lobby de la torre condominal en tiempo compartido a construir en el Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok.

NIVEL 1 al 6.

En los niveles del 1 al 6 se tendrán de dos tipos de unidades condominales, diferenciados principalmente por el número de recámaras.

Nivel tipo 1 al 4: Cada nivel contará con dos unidades de condominio tiempo compartido de tres recámaras y cubo de servicio e instalaciones (Figura II-5).

El área del cubo contendrá el vestíbulo, dos elevadores, escaleras, cuarto de instalaciones eléctricas, voz, video y datos, el cuarto de instalaciones hidráulicas y el shute para los residuos sólidos urbanos.

Las unidades de condominio, cada uno estará constituido por tres recámaras, incluyendo la principal, cinco baños (entre baños completos y medios baños), sala – comedor, cocina, cuarto de TV, despacho, lavandería, equipos, cuarto de servicio y terrazas.

Figura II-4. Desplante de los componentes de los niveles del 1 al 4 de la torre condominal a construir en el Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok.

Nivel 5 y 6: Cada uno de estos niveles tendrá dos unidades de dos recámaras y su cubo de servicio e instalaciones. Este último tendrá los mismos componentes que fueron mencionados anteriormente.

Cada una de las unidades que se construyan en estos niveles contendrá sala – comedor, cocina, sala de TV, despacho, biblioteca, sala de juego, lavandería, almacén, dos recámaras, cuatro baños (entre baños completos y medios baños) y terrazas.

La Tabla II-5 muestra la conformación de la torre condominal a desarrollar y superficies a ocupar por nivel, y la Figura II-6 muestra un corte lateral de la facha de la torre.

Tabla II-5. Distribución de los componentes y superficie de construcción de los niveles que conforman la torre condominal del proyecto.

N.P.T	Nivel	Unidad condominal (No.)	Cuarto (No.)	Densidad (Cto nivel^{-1})	Superficie (m^2)
N.P.T±0.00	Planta baja/Estacionamiento	N/A	N/A	N/A	108.74
N.P.T.+3.25	Lobby	2	2	4	830.45
N.P.T.+6.50	N1	2	3	6	927.16
N.P.T.+9.75	N2	2	3	6	927.16
N.P.T.+13.00	N3	2	3	6	927.16

N.P.T	Nivel	Unidad condominal (No.)	Cuarto (No.)	Densidad (Cto nivel^{-1})	Superficie (m^2)
N.P.T.+16.25	N4	2	3	6	927.16
N.P.T.+19.50	N5	2	2	4	927.16
N.P.T.+22.75	N6	2	2	4	927.16
N.P.T.+26.00	Roof	N/A	N/A	N/A	0.00
Total		**14**	**---**	**36**	**6,502.15**

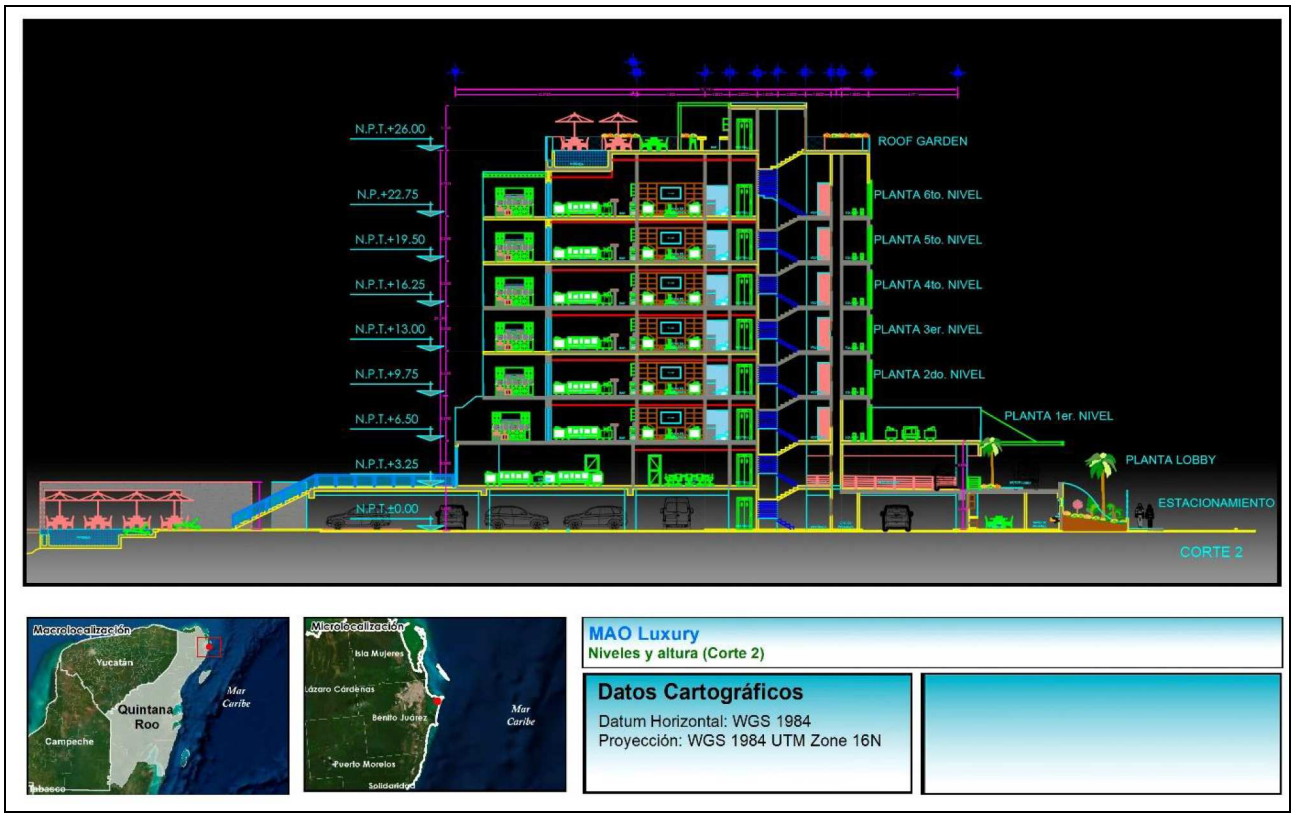


Figura II-5. Corte lateral de la facha de la torre condominal a construir en el Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok mostrando sus niveles y altura.

Cabe mencionar que en la azotea o roof garden, contará con el área técnica de máquinas equipos servicio de elevadores y escaleras, así como amenidades de alberca 110 m^2, contará con hamaqueros, camastros, mesas y sillones.

Diferenciando los componentes del proyecto por cada uno de los polígonos que lo conforman, es decir el Lote 26 y la zona federal de la laguna Bojórquez, se puede ver que en el Lote 26, 56.74% del área estaría techada por la habilitación del área de estacionamiento techado, bodegas y escaleras y servicios (lobby) (Tabla II-6). El restante 43.26% del área de este predio quedaría sin techar, y lo ocuparía el jardín (que abarca el 14.40% del área del Lote 26), los andadores y los cajones de estacionamiento sin techar. La Figura II-7 muestra la distribución de los componentes.

Tabla II-6. Componentes y áreas que ocupan dentro del Lote 26 del proyecto.

Área tipo	Componente	Superficie (m²)	
		Componente	Área tipo
Techada	Escaleras y servicios (lobby)	36.74	1,676.91
	Bodegas	72.00	
	Estacionamiento	1,568.17	
Sin techar	Jardín	425.65	1,278.62
	Estacionamiento permeable	649.62	
	Andadores/acceso	203.35	
Total		**2,955.53**	**2,955.53**

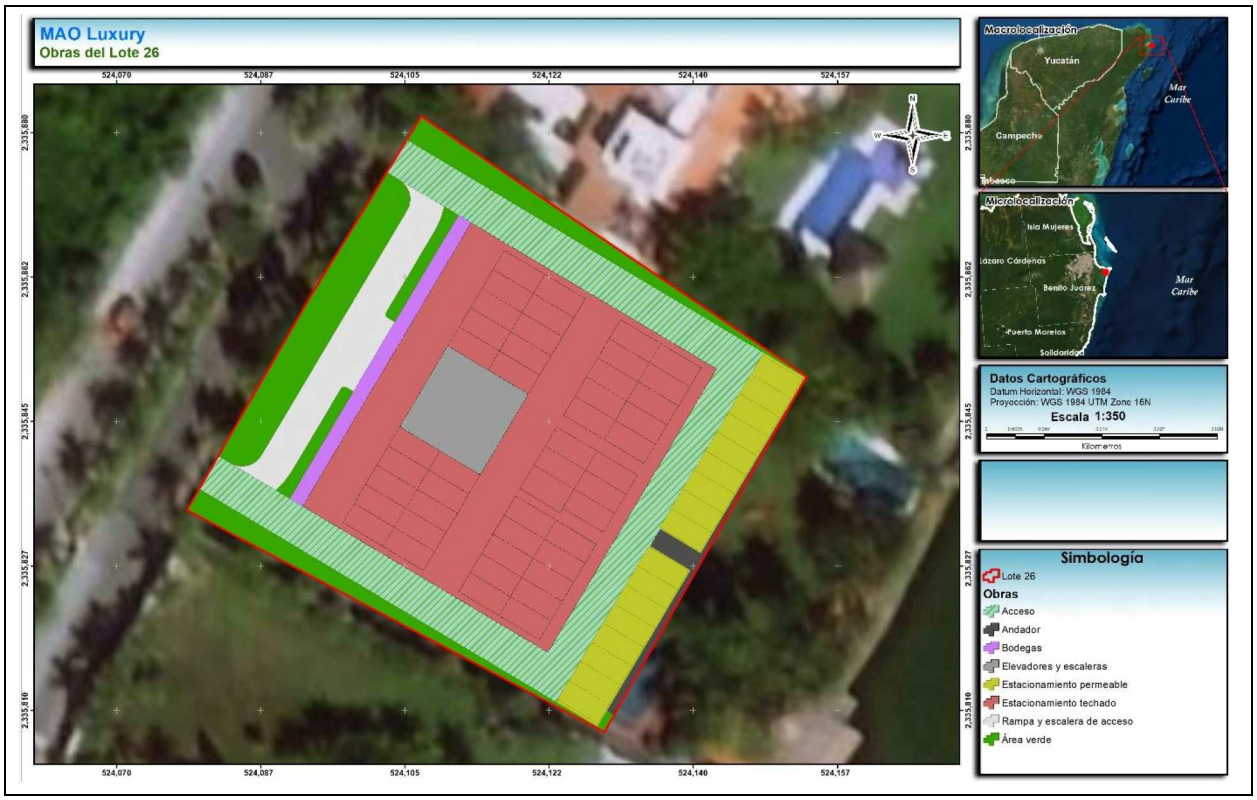


Figura II-6. Huella de los componentes que conforman el proyecto en el área del Lote 26.

Esta distribución de los niveles y los componentes está sustentada en lo indicado en el programa de desarrollo urbano vigente actualmente en el municipio de Benito Juárez. El 17 de abril de 2019, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez Quintana Roo, el cual tiene como objetivo el planificar y ordenar el desarrollo urbano de la ciudad de Cancún y su zona turística a través de la asignación de usos de suelo y el establecimiento de políticas de desarrollo urbano, asegurando la preservación del medio ambiente. En dicho instrumento normativo se establece que el estacionamiento se puede realizar en el sótano, al fondo del predio, en la planta baja o en los niveles necesarios para cumplir con el Reglamento de Construcción y su superficie no aplica para el cálculo del CUS, COS y niveles.

El área de la zona federal marítimo terrestre que forma parte del polígono general del proyecto tendrá un 20.92% de su superficie techada para la habilitación de las bodegas y la palapa con sus sanitarios. El resto (79.08%) estará sin techar y estará ocupada por la alberca, andador y terraza, regaderas, estacionamiento y el jardín, el cual representa el 21.71% de la superficie total de este polígono (Tabla II-7). La Figura II-8 muestra la distribución de los componentes.

Tabla II-7. Componentes y áreas en el polígono de la zona federal marítimo terrestre de la laguna Bojórquez aledaña al Lote 26 del Paseo Pok Ta Pok.

Área tipo	Componente	Superficie (m²)	
		Componente	Área tipo
Techada	Bodegas	85.38	205.75
	Palapa / baños	120.37	
Sin techar	Jardín	213.50	777.73
	Alberca	151.02	
	Andador y terraza	390.82	
	Regaderas	3.40	
	Estacionamiento	18.99	
Total		**983.47**	**983.47**

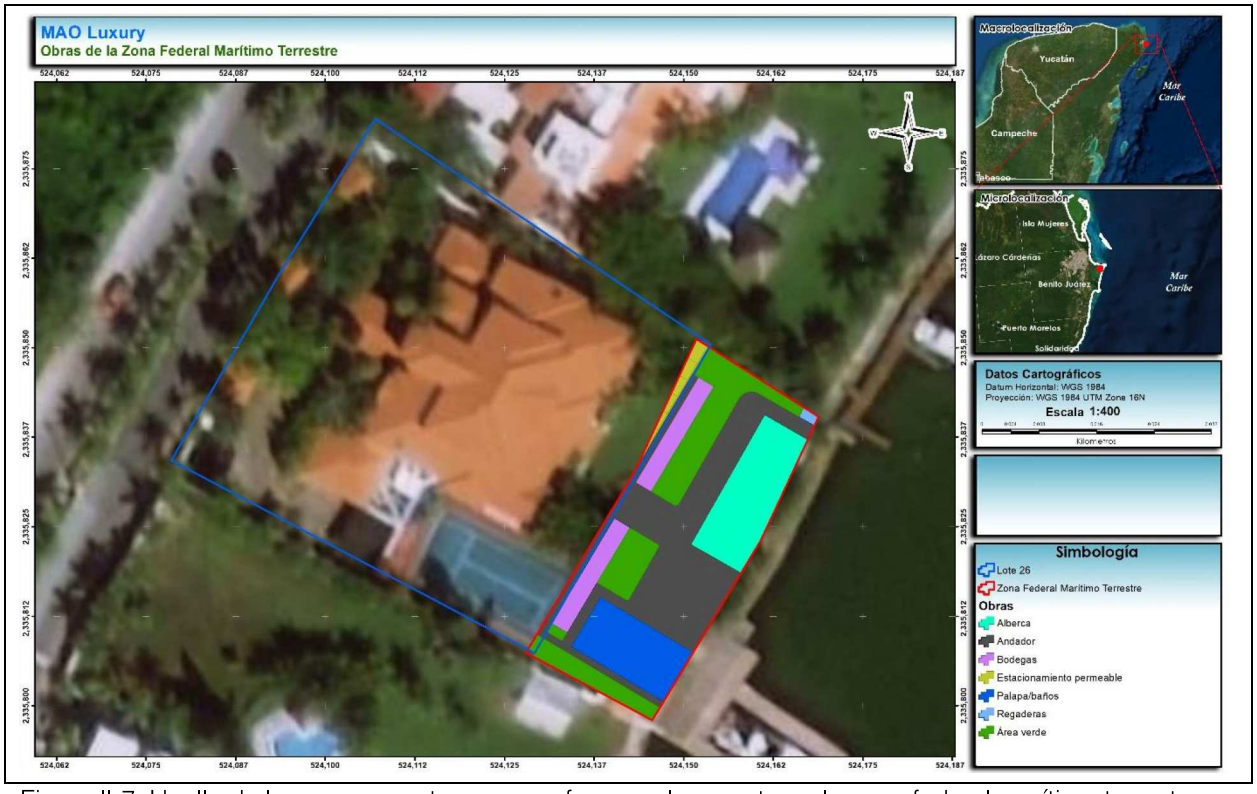


Figura II-7. Huella de los componentes que conforman el proyecto en la zona federal marítimo terrestre de la laguna Bojórquez.

Clasificando las áreas de acuerdo con su capacidad de permitir la filtración de agua, se tiene el 48.28% de la superficie tendría la capacidad de permitir el flujo hídrico (área permeable), contra el 51.72% de su superficie que sería impermeable (Tabla II-8). Conforme a lo antes indicado, las áreas

exteriores permeables estarán conformadas por las áreas ajardinadas, estacionamientos y andadores, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-8. Clasificación y superficie permeables e impermeables en el predio del proyecto.

Clasificación	Componente	Superficie	
		Área (m²)	Proporción (%)
Permeable	Área verde (ajardinadas)	639.15	16.23
	Estacionamientos	668.61	16.97
	Andadores	594.16	15.08
	Subtotal	**1901.92**	**48.28**
Impermeable	Escaleras y servicios (lobby)	36.74	0.93
	Bodegas	157.38	4.00
	Estacionamiento	1,568.17	39.81
	Palapa / baños	120.37	3.06
	Alberca / regaderas (parcial)	154.42	3.92
	Subtotal	**2037.08**	**51.72**
TOTAL		**3,939.01**	**100.00**

Por otro lado, el proyecto pretende ejecutar 3,299.85 m^2 (83.77% de la superficie total), como área de desplante, lo que incluye los componentes: escaleras y servicios (lobby), bodegas, estacionamientos (techados y permeables), andadores, palapa/baños, regaderas y alberca (Tabla II-9). La superficie no desplantada en el predio con el diseño del proyecto es el restante 16.23%.

Tabla II-9. Clasificación y superficie de desplante, por polígono, en el predio del proyecto.

Polígono	Área tipo	Componente	Superficie (m²)		Proporción (%)	
			Componente	Área tipo	Componente	Área tipo
Lote 26	Desplantada	Escaleras y servicios (lobby)	36.74	2,529.88	0.93	64.23
		Bodegas	72.00		1.83	
		Estacionamiento	1,568.17		39.81	
		Estacionamiento permeable	649.62		16.49	
		Andadores	203.35		5.16	
	Sin desplantar	Jardín	425.65	425.65	10.81	10.81
	Subtotal		**2,955.53**	**2,955.53**	**75.03**	**75.03**
ZFMT	Desplantada	Bodegas	85.38	769.97	2.17	19.55
		Palapa/baños	120.37		3.06	
		Alberca	151.02		3.83	
		Andador y terraza	390.82		9.92	
		Regaderas	3.40		0.09	
		Estacionamiento permeable	18.99		0.48	
	Sin desplante	Jardín	213.50	213.50	5.42	5.42
	Subtotal		**983.47**	**983.47**	**24.97**	**24.97**

Polígono	Área tipo	Componente	Superficie (m^2)		Proporción (%)	
			Componente	Área tipo	Componente	Área tipo
Total			3,939.01	3,939.01	100.00	100.00

En anexos se adjuntan los planos arquitectónicos que muestran las superficies exactas de aprovechamiento del proyecto.

II.1.5.1 Procesos constructivos de obra

A continuación, se detallan los procesos constructivos de la obra por desarrollar:

A. Derribo de la infraestructura actual

Como parte del inicio del proceso constructivo de las obras que conforman el diseño del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación, así como de la preparación del sitio, primero habrá que liberar las áreas des desplante de las obras. Como se ha mencionado, en el Lote 26 y su ZF contigua actualmente tiene operando una vivienda con sus áreas de servicios, entretenimiento, pasillos y jardines. Como parte de la etapa de preparación del sitio, es necesario empezar a liberar el área lo que implica el retirar paulatinamente las obras existentes.

Las obras que se derribarían primero son las que se ubican en el área de desplante de la torre y su área contigua. La cerca que delimita el predio del proyecto se derribaría al final de la etapa de construcción, ya que esta se utilizaría para controlar el acceso al predio y área de construcción.

El derribo de la infraestructura existente se realizará de manera manual y con la ayuda de maquinaria, SIN el uso de explosivos. La maquinaria se utilizará para el derribo de estructuras pesadas y para el manejo y retiro de los residuos de manejo especial que se generen como parte de las actividades de limpieza de las áreas de desplante.

Considerando que en el predio no existen áreas con vegetación nativa y que las áreas verdes están representadas por los jardines que fueron diseñados con especies ornamentales, herbáceas, arbustivas y arbóreas, adquiridas en viveros de la región, no es necesario implementar un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre. Y, por las condiciones ambientales del predio, tampoco es necesario implementar un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, ya que el predio no tiene las condiciones que permitan brindar los servicios para el refugio, alimentación o reproducción de fauna silvestre.

B. Cimentación/preliminares

Tomando en cuenta que en el predio se cuenta con los servicios básicos, como de limpieza, energía eléctrica, voz y datos, agua potable, drenaje y vías de acceso, no es necesario hacer obras adicionales temporales para contar con ellos para el servicio de los trabajadores. Lo que se hará es reacondicionar las instalaciones para que estas operen temporalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto sin generar problemas por su falta o mal funcionamiento.

La conexión al servicio de drenaje se mantendrá funcional y en operación con la habilitación temporal de un par de sanitarios para el servicio de los trabajadores. Estos se ubicarán en un área aislada y cerca de la descarga de la tubería de drenaje dentro del predio, para que no interfiera con las actividades constructivas. Una vez que ya no se requieran, ya sea por el fin de construcción o antes si es que ya se cuenta con sanitarios funcionales del proyecto, estos serán desmontados y clausurada la conexión al drenaje sanitario.

Para el abasto de agua potable se instalará un contenedor plástico de 10,000 L para el almacenamiento de agua de la toma activa con la que cuenta el predio. Una vez que se termine la etapa de construcción será retirado.

Como parte de las actividades preliminares y de preparación para la construcción del proyecto, se habilitarán espacios específicos para el acopio temporal de los residuos sólidos, de manejo especial y otro para el almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos que pudieran generarse durante la construcción del proyecto. Además, se readecuará temporalmente la acometida eléctrica necesaria.

C. Trazado topográfico

Se considera pilas de cimentación profunda debido a la debilidad del suelo cercano a la superficie y en base a la profundidad que determine la mecánica de suelos, hincado de pilas.

Estructura. Sistema postensado que permite al proyecto claros más largos, mejor distribución de columnas en zona de estacionamiento y mayor libertad en el uso de espacio ambientales en interiores. Además, este sistema mejora las condiciones estéticas al no tener vigas entre columnas.

Muros escaleras. En esta primera etapa se incluyen muros en el cubo de las escaleras, huellas de las escaleras metálicas o concreto deslavado según requerimientos del proyecto

Cubos elevadores. Se incluyen cubos de elevadores, con las medidas y acabados finales para la instalación de elevadores.

Estacionamientos. Se tendrán dos tipos de estacionamientos, los techados que se construirán en la planta baja de la torre condominal, y los estacionamientos permeables. Los primeros serán terminados en cemento deslavado para rampas y pulido para estacionamiento. Y, los segundos tendrán una base de adoquines o adocreto que permitan la filtración del agua de lluvia, al igual que los accesos a ellos.

Albercas y áreas comunes. Cubo de alberca, fuente ingreso y firmes en áreas de uso común, todo incluido para recibir recubrimientos. Estos elementos se distribuyen en la planta baja y en la ZF del proyecto.

Palapa. Debido tanto, a las características topográficas y geográficas del terreno, la palapa se desplantará a nivel de suelo, de esta forma los niveles de piso terminado de la palapa quedarán por encima del nivel del terreno natural. Este desnivel permite un mejor acceso, sin afectar o deteriorar la zona de contacto con el suelo.

La superficie de contacto sobre el terreno para el desplante de la palapa será a través de pilotes de madera hincados hasta roca firme, que servirán como cimentación aislada para la estructura,

extendiéndose posteriormente hasta alcanzar el nivel de columnas que soportarán la superestructura de la palapa. Para soportar el piso se fijarán a estas mismas columnas, unas vigas de madera en sentido horizontal que soportarán unos bastidores en donde descansarán los tablones que conformen el piso. El resto de la estructura es a base de largueros y rollizos de madera, mismos que darán forma a la techumbre que será cubierta con hoja de huano. Toda la madera utilizada en la estructura será madera dura tratada y certificada de origen. Se utilizarán también tratamientos y productos retardantes de fuego tanto en la madera de la estructura como en el huano de la cubierta.

Para darle un mejor soporte a la estructura que sostendrá el techo, así como de protección para los usuarios de la palapa, se considera un barandal a todo su alrededor, con accesos en los cuatro lados, hecho a base de postes de madera con una cruceta por cada claro que conformen el mismo.

Las instalaciones de iluminación y tomas de corriente eléctrica, aparente o superficiales, se instalarán calculando las salidas necesarias para cubrir el servicio de la superficie en proyecto.

La palapa contendrá una cocina y un par de sanitarios para servicio de los usuarios. Estos se desplantarán en pilotes hincados hasta roca firma para a parir de ellos cimbrar la estructura de concreto y herrería para la construcción de los muros y la barra de la cocina.

El servicio que se propone dentro de la palapa es únicamente recreativo por lo que el mobiliario que se utilizará es 100% removible.

D. Recubrimientos y servicios comunes.

Muros exteriores. Bloques de 20 X 20 X 40 cm con terminación en pasta fina y/o recubrimientos a definir. Muros interiores de la unidades con terminación base 12 x 20 x 40, y pasta fina.

Aluminio. De la denominada “euroven cupro” líneas 70/150 Premiun. Se considera en este item la adaptación del sistema para garantizar vientos de hasta 250 km h^{-1}.

Elevadores. Elevadores monospace con capacidad para 8 usuarios o 630 kg. El elevador principal con control de acceso a cada vivienda mediante teclado y acabados de lujo.

Sistema hidrosanitario. Sistema integral hidro-sanitario con red presurizada a efecto de garantizar la correcta colecta y disposición de las aguas sanitarias del proyecto.

Sistema eléctrico. Incluye subestación compartida en media tensión e instalación de ductos correspondientes para la canalización de cables. Sistema de canalización y cableado por vivienda según proyecto de detalle considerando sistema casa inteligente.

Pisos y recubrimientos. Recubrimientos en pisos áreas sociales con mármol flameado, alberca y fuente principal con veneciano, revestimiento de muros y columnas en áreas sociales con elementos a definir con valor equivalente a piedra natural nacional o similar.

Red de gas. Tanque común de gas para todo el proyecto y sistema independiente en cada vivienda.

E. Acabados interiores.

Muros interiores/pintura y contactos. Para los departamentos se utilizarán muros de tablaroca forrados en ambas caras, con protecciones en las esquinas. Estarán totalmente terminadas con sus ductos salidas contactos y apagadores según corresponda, así como pintura vinil acrílica blanca.

Carpintería. Las puertas y closets serán hechas de cedrillo, caoba, mahogan y de la línea contemporánea (cedrillo línea recta LR 7V) o similar. Específicamente, los closets tendrán rack de entrepaños y tubo(s) colgador, con sus herrajes y cerraduras correspondientes.

Pisos y zoclo. Cerámico 60 x 60 cm, color arena, marca "Castell" (VEIN) o similar. Línea, textura y color por definir.

F. Baños

Recubrimiento. Pisos y recubrimiento en áreas húmedas en el mismo cerámico del interior de los departamentos; pudiendo cambiar el tipo por un tema de diseño.

G. Cocinas

De las denominadas cocinas integrales; elaboradas con chapa de madera, cajoneras, anaqueles y placa de granito. Incluye estufa, campana, manerales y en sistema de gas central.

H. Aires acondicionados

Sistema integral de aire acondicionado inverter por departamento con manejadoras ocultas y equipos en cuarto diseñado para tal efecto y en la zona de servicio.

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

El Lote 26, cuenta con una casa habitación que fue construida previo a que la legislación ambiental sujetara las obras y actividades en zonas federales, los desarrollos habitacionales en ambientes costeros y el cambio de uso de suelo a someterse al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental previo a su ejecución. Esta unidad habitacional cuenta con amenidades exteriores como alberca, cancha de tenis, media cancha de basquetbol, pasillos, así como áreas verdes conformadas por especies ornamentales adquiridas en los viveros de la región.

Desde el marco legal aplicable, el proyecto que se pretende se diseñó bajo lo establecido en el actual y vigente Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018 – 2030 (PMDUBJ) aplicándole al lote 26 el uso de suelo Turístico Hotelero clave TH/7/F, y a la ZFMT el uso de suelo sistema lagunar clave SL; bajo los límites y condiciones que permite la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (MPOELMBJ) aplicando al lote 26, la UGA 21 denominada "Zona Urbana de Cancún" del MPOELBJ. Y para la zona federal y área lagunar le aplica la UGA 25 denominada Sistema Lagunar Nichupté.

De conformidad con lo anterior y en virtud de los derechos y obligaciones que otorgan los instrumentos de gestión y administración territorial antes mencionados, así como lo indicado en el artículo 35 de la LGEEPA que establece que la autorización de las obras y actividades que evalúe la Secretaria "se sujetará a lo que establezcan los programas de desarrollo urbano y de

ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables"; la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto turístico que se pretende se apega a las disposiciones contenidas en instrumentos jurídicos de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano antes mencionados, en lo relativo a los parámetros y lineamientos constructivos, zonificación y ocupación del suelo.

- MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (MPOELMBJ)

El MPOELMBJ, se publicó el 27 de febrero de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. En el MPOELMBJ, para la UGA 21 quedó establecido que tanto los parámetros de aprovechamiento y los usos compatibles e incompatibles fueran los indicados en el programa de desarrollo urbano vigente. En virtud de lo anterior, el lote 26 se ubica en el distrito urbano 8 del PMDUBJ, el cual está regido por una política de mejoramiento, lo que de acuerdo con la descripción hecha en el programa de desarrollo urbano se trata de una política urbana que *va dirigida al mejoramiento de la estructura urbana y de las construcciones existentes y con la realización de nuevos proyectos con objeto de mejorar la calidad de vida de todo el contexto urbano*. Por lo que para dicho lote en el PMDUBJ quedó establecido con uso de suelo Turístico Hotelero clave TH/7/F, que se describe más adelante.

Por su parte para la ZFMT y lagunar, le aplica la UGA 25 denominada Sistema Lagunar Nichupté, la cual tiene como política conservación y, la que está delimitada considerando el espejo de agua del sistema lagunar Nichupté y sus zonas federales. De acuerdo con el instrumento normativo la política ambiental es de "Conservación", corresponde a actividades productivas de bajo impacto como actividades agropecuarias y/o turismo, y, en el PMDUBJ quedó establecido con uso de suelo Sistema Lagunar con clave SL, lo antes de acuerdo con mandato se reconoce la superficie de esta UGA 25 como parte del territorio del municipio de Benito Juárez, mismo que lo remite a dicho instrumento, y a cuyo uso de suelo le asignaron parámetros y lineamientos.

- PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUÁREZ QUINTANA ROO 2018-2030.

El PMDUBJ 2018-2030, publicado el 17 de abril de 2019 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, corresponde al instrumento en materia de desarrollo urbano a través del cual se establecen *las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan* (ARTÍCULO 1 Disposiciones Generales del PMDUBJ).

En la zona del polígono del proyecto aplica el uso de suelo "Turístico Hotelero", Clave TH/7/F al lote 26 y "Servicios Turísticos recreativos náuticos del Sistema Lagunar", Clave SL a la ZFMT lo antes Conforme al PMDUBJ 2018-2030, el predio se ubica en el Distrito 8, tal y como se muestra más adelante

De acuerdo con la tabla de parámetros de uso de suelo, al predio donde se pretende el desarrollo del proyecto le aplican las restricciones indicadas en la Tabla II-10 con su respectivo computo en la tabla II-10.1.

Tabla II-10. Parámetros establecidos para los usos de suelo TH//7/F y SL en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018 – 2030 y su aplicación conforme al el lote 26 y zfmt que conforman el proyecto.

	Parámetros PMDUBJ		Parámetros Predio	
Variable	TH/7/F	SL	TH/7/F	SL
Superficie (m^2)	2,500 – 5,000	--	2,955.53	983.47
Densidad (Cto ha^{-1})§	120	--	36.01	--
Equivalencia	1 vivi = 2.5 cto	--	14.19	--
COS (%)§§	50	50	1,477.76	491.73
CUS§§	2.2	COS X NIV	6,502.16	983.47
Niveles (No.)	7	2	7	2
Altura entre pisos (m)	4	3.5	28	7
Frente mínimo (m)	40	--	56	--
Frente principal (m)	10	--	10	--
Frente secundario (m)	5	--	5	--
Posterior (m)	10	--	10	--
Lateral (m)	5	--	5	--

Tabla II-11.1. Vinculación de los Parámetros establecidos por los usos de suelo del proyecto conforme al proyecto.

Variable	Superficie del predio general (m^2)			Cumplimiento
	Lote 26	ZFMT	Predio	
Superficie (m^2)	2,955.53	983.47	3,939.00	Sí
Densidad (Cto ha^{-1})§	35.47	---	35.47 Cto	Sí
Equivalencia	14	---	14 Deptos	
COS (%)§§	108.74	205.75	314.5	Sí
CUS§§	6,502.15	205.75	6,707.9	Sí
Niveles (No.)	7	1	7	Sí
Altura entre pisos (m)	26	3.0	26	Sí
Frente mínimo (m)	56	---	56	Sí
Frente principal (m)	10	---	10	Sí
Frente secundario (m)	5	---	5	Sí
Posterior (m)	10	---	10	Sí
Lateral (m)	5	---	5	Sí

§ La conversión de cuartos por viviendas es de: 1 vivienda = 2.5 cuartos.
§§ COS = superficie de desplante / superficie total del predio y, CUS = La suma construida en todos los niveles.

Como se mencionó anteriormente, para el cálculo de los parámetros del COS y CUS y número de niveles se excluyó la superficie ocupada por los estacionamientos, con base en lo indicado en el programa de desarrollo urbano vigente actualmente en el municipio de Benito Juárez. En dicho instrumento normativo se establece que el estacionamiento se puede realizar en el sótano, al fondo del predio, en la planta baja o en los niveles necesarios para cumplir con el Reglamento de Construcción y su superficie no aplica para el cálculo del CUS, COS y niveles.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en el que se pretende el proyecto es un espacio totalmente urbano y urbanizado como ha quedado de manifiesto en los antecedentes expuestos al inicio de esta manifestación de impacto ambiental.

Los servicios que requiere el proyecto y que se encuentran en disposición en el sitio son: dotación de agua potable, suministro de energía eléctrica, recolección de basura, canalización y tratamiento de aguas residuales, TV por cable y servicio de voz y datos por fibra óptica.

Actualmente se cuenta en el predio con todos los servicios requeridos. No obstante, con la operación del proyecto se requerirá la ampliación o modificación de algunos de ellos, lo cual se realizará de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Agua Potable. El suministro de agua potable para la zona hotelera es del 100%, por lo tanto, el proyecto podrá contar con este servicio.

Alcantarillado sanitario. En la zona hotelera y, en específico al interior de la isla Pok Ta Pok, el alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100%.

Drenaje pluvial. El proyecto tiene considerado un sistema de drenaje separado, por lo que las aguas pluviales serán dirigidas hacia las áreas de infiltración y, en su caso, a las áreas verdes así como al área lagunar colindante, por medio de escorrentía natural.

La dotación de los otros servicios mencionados es posible ya que se encuentran disponibles.

Al sitio se llega de diversas formas:

Vía terrestre. La vía de acceso principal al sitio del proyecto es el boulevard Kukulcán, en la zona hotelera de Cancún, la que conecta con la carretera federal 307, Chetumal - Puerto Juárez.

Vía marítima. Debido a que en las proximidades existen puntos de atraque es posible llegar al sitio por vía náutica a través de la Laguna Nichupté.

Vía aérea. Utilizando el aeropuerto internacional de la ciudad de Cancún.

II.1.8 Descripción de servicios requeridos.

El proyecto requiere de servicios básicos urbanos, como son: dotación de agua potable, energía eléctrica, drenaje, disposición de residuos sólidos, voz y datos.

El consumo de agua potable para los trabajadores, durante la fase constructiva, será cubierto suministrando botellones de 20 litros, éstos serán comprados en los comercios locales o bien adquiridos a los repartidores.

La demanda de energía eléctrica máxima será de 3,000 kWh por año, límite máximo permitido por la CFE para la Ciudad de Cancún establecido con base a las condiciones climáticas que prevalecen en la región. Este flujo se obtendrá mediante la acometida que actualmente opera en el predio, misma que fue tramitada ante la Comisión Federal de Electricidad. La cometida tendrá que ser readaptada considerando el número de unidades a construir, no obstante, el consumo por unidad no rebasará el máximo permitido. Adicionalmente, se instalará un transformador de 750 KVA, mismo que será contratado ante la misma Comisión, como soporte al incremento de la demanda en el predio.

En lo referente a la iluminación se utilizarán luminarias y equipos ahorradores de energía incluyendo leads. Los aires acondicionados serán centralizados y automatizados a fin de minimizar el ruido y reducir el gasto eléctrico.

Los combustibles utilizados para la obra serán adquiridos en expendios autorizados y suministrados a la maquinaria y equipo conforme sea necesario por lo que no se considera el acopio o el almacenamiento.

A. Instalación Hidráulica:

La demanda de agua una vez se esté en operación será de 14.73 m^3 d^{-1}, esto considerando un consumo de 28 m^3 mes^{-1} de agua por toma de acuerdo con datos estimado por la CONAGUA (2012), para zonas con clima cálido húmedo y un nivel socioeconómico alto. Este consumo diario se estima considerando una toma por departamento, una para el personal administrativo y otra para la cocina. A este consumo se le suma el requerimiento para el riego de las áreas ajardinadas, el cual según estimaciones de la CONAGUA (2012) es de 1.7 m^3 mensuales, sin embargo, en este caso se considera un consumo tres veces mayor por el área a regar, así que para esta área se demandaría 61.2 m^3 anuales. El volumen total anual requerido en la operación del proyecto es de 5,437.2 m^3.

En este caso, se cuenta con el servicio de agua administrado por Aguakan, empresa encarga de operar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el municipio de Benito Juárez, entre otros del Estado.

B. Descargas de agua residual.

Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto provendrán principalmente de los sanitarios, baños y cocinas. Éstas son, en todos los casos, aguas residuales domésticas, de acuerdo con la diferenciación de aguas residuales que se hace en la NOM-002-SEMARNAT-1996, numeral 3.4. Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán de las características requeridas para conectarse al sistema de recolección de aguas residuales de la isla Pok Ta Pok.

C. Residuos sólidos.

La disposición final de todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto tendrá un almacenamiento temporal dentro de las instalaciones en un sitio específico cerrado y ventilado para evitar su dispersión.

Se establecerá la separación de los residuos por tipo: plásticos, metales y vidrio con el fin de enviarlos al sitio autorizado de reciclaje o industrialización. Los sobrantes serán colectados por el servicio de limpia municipal y dispuestos por esta instancia según sea el caso.

El servicio de recolección de los residuos será llevado a cabo en las diferentes etapas por el organismo encargado del servicio de recolección, manejo integral y disposición final de los residuos municipales de Benito Juárez, mismo que actualmente brinda el servicio en la zona.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Esta obra será desarrollada en 21 meses y operará por 99 años.

El siguiente cronograma muestra las etapas tiempos y actividades para construir la obra propuesta.

Actividad	Mes																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
PREPARACIÓN[4]																					
Demolición																					
Limpieza y conformación del suelo.																					
Delimitación topográfica																					
CONSTRUCCIÓN																					
Cimentación																					
Levantamiento de la estructura																					
Muros y albañilería																					
Instalaciones																					
Cancelería exterior																					
Carpintería																					
Instalación de equipos																					
Mobiliario decoración																					
OPERACIÓN																					
Uso de las instalaciones																					

II.2.2 Preparación del sitio

Como parte inicial de la etapa de preparación del predio, se tendrá que realizar el derribo de las instalaciones existentes en el predio, las cuales son el conjunto de obras que forman la unidad habitacional, incluyendo sus amenidades exteriores. El derribo de la infraestructura existente será manual, con apoyo de maquinaria para la demolición de estructuras pesadas, cimentación, así como para el manejo de los residuos de manejo especial que se genere (cascajo). En ningún momento se hará uso de explosivos.

El derribo será paulatino, según lo permita el desplante de las áreas a trabajar. El muro exterior que delimita el predio se conservará el mayor tiempo posible, como área de protección de la obra del

[4] La etapa de preparación de sitio considera acciones mínimas de limpieza, toda vez que el polígono se encuentra desprovisto de vegetación, cuenta con un relleno previo y con la existencia de cimentación a través de pilas coladas, las que serán utilizadas para el desplante del presente proyecto.

predio y como barrera protectora contras las emisiones acústicas, partículas suspendidas, paisaje y contra el posible ingreso de fauna al área de trabajo.

Como parte de la limpieza del predio, previo al derribo de las obras existentes, se removerán las plantas de ornato que conforman el área verde, ya que como se mencionó anteriormente no existe vegetación nativa creciendo dentro del predio. La remoción de los ejemplares herbáceos y arbustivos presentes se realizará manualmente, con la ayuda de herramienta como machetes, palas, picos; y, los ejemplares de mayor tamaño se usará la misma maquinaria que se contrate para el derribo de las obras. En ningún momento se aplicará herbicidas o fuego para la eliminación de las plantas existentes.

Con respecto a la fauna silvestre, esta es raro que se encuentren ejemplares el predio, ya que no tiene las condiciones para su alimentación, refugio, percheo o reproducción. En dado caso, la fauna silvestre que se pudiera encontrar sería aquella de porte bajo que pudiera usar el predio como área de paso hacia el campo de golf y su área verde aledaña. No obstante, se mantendrá una supervisión constante desde esta etapa del proyecto por si se llegara a encontrar algún individuo ahuyentarlo o rescatarlo para reubicarlo. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Casetas y áreas de mantenimiento: Se evaluará dejar una de las obras existentes en el predio para que funcione como caseta para el personal vigilancia a la obra. La función de este trabajador será el controlar el acceso al predio tanto del personal que labore en el proyecto como de los proveedores de servicios, así como el controlar los insumos que entran y salen del predio. En el caso que por cuestiones de técnicas constructivas se tengan que derribar todas las construcciones existentes en el predio, se habilitará temporalmente una caseta con materiales reutilizables.

Campamento/Comedor de obra: No se contará con campamentos y, como comedor se habilitará una pequeña caseta con techo y de material reciclable para que los trabajadores puedan comer y descansar a la hora del consumo de sus alimentos que ellos mismos llevarán, toda vez que los trabajadores provendrán de la misma ciudad de Cancún (Figura II-11).

Figura II-8. Ejemplo de la habilitación de áreas para el consumo de alimentos y descanso para los trabajadores de obra durante la etapa de construcción.

Instalaciones sanitarias: Considerando que el predio cuenta con conexión al drenaje sanitario de la Isla, se habilitarán temporalmente un par de sanitarios para el uso del personal que labore en la construcción del proyecto. Estos estarán ubicados al frente del predio, cerca del punto de conexión al drenaje sanitario.

Bancos de material: Los materiales como arena, grava, cantera y mármoles serán adquiridos en locales comerciales especializados de la zona, no de bancos de material.

Sitios para la disposición temporal de residuos: Se destinarán en el interior del terreno sitios específicos para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos sólidos y de manejo especial que se generen durante la construcción (Figura II-12). Para la disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen por los trabajadores, se distribuirán contenedores acondicionados para la colecta y contención de los residuos. Y, para la disposición temporal de los residuos de manejo especial, se delimitarán áreas diferenciadas de acuerdo con el tipo de residuo especial a disponer para su posterior traslado a su sitio final.

Figura II-9. Ejemplo del acondicionamiento y diferenciación y colecta de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en proyectos en construcción.

II.2.4 Etapa constructiva y requerimiento de personal e insumos

El edificio se soportará sobre pilas coladas en sitio, la estructura se construirá completamente con concreto reforzado. El concepto de la estructura es de marcos rígidos a base de trabes y columnas, losas postensadas que permiten el aislamiento acústico y térmico. Los núcleos de los elevadores y las escaleras se estructuran con un sistema de muros de concreto con función estructural de soporte al edificio.

La estructura estará apoyada sobre una cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.3 m de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma del edificio.

Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y trabes, las losas de los entrepisos serán prefabricadas. La estructura estará apoyada en elementos verticales, tipo muro de concreto, armado y colado en sitio, que serán dispuestos en los ejes transversales siguiendo la forma del edificio.

Desde la cimentación se desplantan las columnas de sección rectangular constantes a lo largo de todos los niveles. Los requerimientos de altura de entrepiso, y de las losas de los cuartos, se resolverán mediante un sistema de losa plana aligerada con una retícula de nervaduras potenzadas y capiteles macizos en las zonas de conexión con las columnas.

Basamento.

Fachadas. Las fachadas del edificio se componen y arman a base de elementos prefabricados de concreto y cristales semitransparentes, con propiedades de alto rendimiento térmico que serán sostenidas por manguetes de aluminio.

Instalación hidráulica. Desde la toma de agua potable del propio predio, la cual según las necesidades del edificio tendrá un diámetro de 100 mm, se alimentará la cisterna con capacidad que contempla la posibilidad de ausencia de servicio de agua potable por dos días, es decir 33.14 m^3, así como la reserva para el sistema contra incendios. Se instalará un equipo formado por dos bombas y dos tanques presurizados. Estos equipos se ubicarán en el nivel de registro de las cisternas que se ubicará en el área de estacionamiento techado.

Instalaciones del sistema contra incendios. El gasto necesario para la red, por edificio, se calculó considerando que actuarán tres hidrantes simultáneos por lo que se utilizará una bomba principal con motor eléctrico asociada a una bomba de combustión interna diésel con las características de la bomba principal más una bomba jockey de tres caballos para mantener la presión en la red.

Energía eléctrica. Durante esta etapa de desarrollo del proyecto se estima estar en el límite máximo de consumo de energía para una vivienda para zonas con condiciones climáticas de temperatura y humedad extremas establecidas por la CFE, que es de 3,000 kWh por año de demanda de energía eléctrica. Este flujo se obtendrá mediante la acometida que actualmente opera en el predio, misma que fue tramitada ante la Comisión Federal de Electricidad.

Descargas de aguas residuales. Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto provendrán principalmente de los sanitarios, baños y cocinas. Éstas son, en todos los casos, aguas residuales domésticas, de acuerdo con la diferenciación de aguas residuales que se

hace en la NOM-002-SEMARNAT-1996, numeral 3.4. Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán de las características requeridas para conectarse al sistema de recolección de aguas residuales de la isla Pol Ta Pok.

Instalación de sistemas especiales. Esto se refiere a los medios de voz, datos y video para los que se diseñarán las trayectorias de las canalizaciones y sus ubicaciones de salida de manera asociada a las instalaciones eléctricas.

La canalización telefónica desde conmutador, acometida y derivaciones a estaciones de trabajo establecen la red de intercomunicaciones considerando sonido para antena, central consola de sonido y voceo. La canalización para sistema de voz y datos se diseñará de acuerdo lo establezca el contratista que desarrolle esta instalación, mismo que especificará el tipo de cableado. La canalización para el sistema será únicamente en pasillos, áreas públicas y exteriores.

Manejo de maquinaria y equipo. Para la construcción del proyecto se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el predio y retrasos en la construcción, de preferencia que sea maquinaria nueva para evitar tener una mejor operación.

Durante las fases de preparación de sitio y construcción se establecen los criterios de protección ambiental que se exponen en esta manifestación de impacto ambiental, además de aquellos que, eventualmente, sean consignados en el resolutivo correspondiente.

En estas dos primeras etapas del proyecto se aplica el seguimiento ambiental de manera estratégica a efecto de tener control de impactos ambientales adversos supervinientes y, en caso de que ocurrieran, implementar las acciones necesarias para detenerlos y revertirlos.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación del proyecto no se esperan ni se consideran actividades distintas a las que se desarrollan al interior de la isla Pok Ta Pok, del cual forma parte el predio. Las aguas servidas provendrán únicamente de duchas, sanitarios y cocinetas.

Durante esta fase imperarán criterios precautorios que permitan mantener las diferentes áreas e instalaciones orientadas a los servicios evitando afectaciones al sistema ambiental. Estas acciones derivan de la atención a los siguientes aspectos indicativos más no limitativos:

- Fomentar que los escurrimientos pluviales sean trasladados al subsuelo y por escurrimiento a la Laguna Bojórquez.
- Se implementará un programa integral de manejo ambiental que permita establecer un seguimiento y control de ruidos, emisiones a la atmosfera, descarga de aguas residuales y generación y manejo de residuos sólidos urbanos que se produzcan durante la operación y mantenimiento del proyecto.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Por el tipo de proyecto no se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no considera esta fase dada su característica de permanente.

II.2.8 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán explosivos.

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

Dada la naturaleza del proyecto se considera, por etapas, la generación de los siguientes residuos y emisiones.

Preparación del sitio y construcción:

Residuos de manejo especial: El mayor volumen de este tipo de residuos se generará con el derribo de las obras existentes en el predio, siendo en su mayoría cascajo, el cual será manejo y transportado a sitios habilitados por la autoridad para la disposición final de este tipo de residuos. Y, para la disposición temporal de los residuos de manejo especial, se delimitarán áreas diferenciadas de acuerdo con el tipo de residuo especial a disponer para su posterior traslado a su sitio final.

Como parte del proceso constructivo, se generarán de manera mínima residuos de restos derivados de la construcción los que se definen como los sobrantes de las actividades de obra, tales como restos derivados de pisos, muros, castillos, trabes, cimbra, colado de losas, instalaciones y acabados, se estima un desperdicio de 8% del total de los materiales utilizados. Este material será dispuesto de acuerdo con las indicaciones municipales o bien vendido para su reciclaje.

Residuos sólidos urbanos: Se generarán residuos por la presencia de los trabajadores en el área del proyecto. Estos residuos serán orgánicos de tipo doméstico (restos de alimentos), e inorgánicos, recipientes, platos desechables, envolturas de alimentos y pet de bebidas refrescantes. Para su disposición temporal en el predio se distribuirán contenedores acondicionados para la colecta y contención de los residuos. Se procurará que los trabajadores coman en puntos específicos o próximos al comedor de obra.

El servicio de recolección de los residuos estará a cargo del organismo encargado del servicio de recolección, manejo integral y disposición final de los residuos municipales de Benito Juárez, mismo que actualmente brinda el servicio en la zona.

LÍQUIDOS: Se generarán aguas residuales durante la etapa de construcción mismas que serán descargadas al servicio de alcantarillado y drenaje actualmente operando en la Isla, al cual se encuentra conectado el predio.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA: Los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada serán temporales, no rebasarán los límites máximos establecidos en norma, y ocurrirán en horas laborables.

Por otro lado, se tiene que los vehículos, maquinaria y equipos automotores con motores de combustión interna producen, la mayoría de ellos, tres tipos de emisiones de gases contaminantes que van directo a la atmósfera: a) emisiones evaporativas, b) emisiones por tubo de escape y, c) emisiones de partículas por el desgaste de componentes.

Las emisiones evaporativas son principalmente de hidrocarburos y se tienen con los vehículos automotores en reposo con el motor caliente, de combustible en circulación y durante la recarga de combustible. Y, por otro lado, las emisiones del tubo de escape se producen por la quema del combustible, conteniendo los contaminantes: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_X), hidrocarburos no quemados (HC), partículas sólidas, entre otros de menor concentración. Estas emisiones dependen del tipo de vehículo, su tecnología y su sistema de control de emisiones, donde vehículos y maquinaria pesada de modelos recientes cuentan con tecnología más avanzada para la reducción de emisiones contaminantes. El mantenimiento que se dé a los vehículos automotores y factores operativos, como la velocidad de operación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características de los combustibles determinan la concentración de los contaminantes en las emisiones de los tubos de escape.

Se espera, dadas las condiciones locales de viento y calidad del aire, una rápida dispersión atmosférica de éstas.

El flujo constante de los equipos automotores para el traslado de insumos requeridos para las actividades constructivas, así como las actividades propias de la etapa, podrán generar un mayor riesgo de afectar la calidad del aire debido a las partículas de polvo que se levantan y la emisión de gases de automotores que operan en condiciones no aptas y de las emisiones sonoras que emitan (Figura II-13). El polvo levantado generalmente se deposita sobre el área foliar de la cobertura vegetal reduciendo la actividad fotosintética y el desarrollo de la vegetación, además de afectar la calidad del aire para la población.

Para mitigar esta afectación se establecerá que los vehículos que transporten materiales que puedan generar resuspensión de partículas deberán usar lonas que reduzcan la dispersión (Figura II-13). Para reducir la resuspensión de partículas por operar en suelos secos y desprotegidos se aplicarán riegos en la frecuencia requerida. Y, para reducir la emisión de gases producto de una mala combustión se definirá que todo el equipo y la maquinaria que se requiera para el desarrollo del proyecto deba encontrarse en perfectas condiciones mecánicas, de tal manera que el ruido y los gases que generen no sobrepasen los límites establecidos en las normas aplicables. Para ello, se seguirá un programa regular de mantenimiento preventivo de los automotores en un sitio destinado para tal fin fuera del predio del proyecto. A los automotores que se les detecte altas emisiones de gases se le prohibirá el acceso al predio hasta en tanto no se hayan sometido al programa de mantenimiento vehicular.

Transporte de material con protección para evitar la resuspensión de partículas y Aplicación de riegos para mitigar la resuspensión de partículas en el aire

Figura II-10. Ejemplo de medidas a implementar para mitigarlas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Operación

SÓLIDOS: Se generarán restos formados por envases, empaques, restos de alimentos, vidrio, plásticos. Estos residuos son los que constituyen la mezcla conocida como residuos sólidos urbanos, que son recolectados y gestionados por el servicio de limpia con el que se cuenta el municipio de Benito Juárez.

LÍQUIDOS: El suministro de agua que se consuma en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto será a través de la empresa Aguakan, S.A. de C.V., la cual brinda el servicio en Pok Ta Pok.

La demanda de agua una vez se esté en operación será de 14.73 m^3 d^{-1}, esto considerando un consumo de 28 m^3 mes^{-1} de agua por toma de acuerdo con datos estimado por la CONAGUA (2012), para zonas con clima cálido húmedo y un nivel socioeconómico alto. Este consumo diario se estima considerando una toma por departamento, una para el personal administrativo y otra para la cocina. A este consumo se le suma el requerimiento para el riego de las áreas ajardinadas, el cual según estimaciones de la CONAGUA (2012) es de 1.7 m^3 mensuales, sin embargo, en este caso se considera un consumo tres veces mayor por el área a regar, así que para esta área se demandaría 61.2 m^3 anuales. El volumen total anual requerido en la operación del proyecto es de 5,437.2 m^3 anuales o 14.90 m^3 de agua diarios.

GASES. Durante la fase de operación sólo se emitirán los gases provenientes de los automotores que sean usados por el personal administrativo y los usuarios de los departamentos. Se estima que estos serán cada vez menores, dadas las mejoras tecnológicas que se hacen a este respecto en los vehículos automotores.

En esta fase no se generan residuos peligrosos.

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

Al tratarse de un proyecto que contempla la construcción y operación de una torre condominal tiempo compartido, como parte de ambos procesos se espera la generación de diversos tipos de residuos los cuales van a depender de la etapa de desarrollo y las actividades que se estén realizando. Para identificar los tipos de residuos que se generarán en esta descripción se toma en consideración la clasificación de residuos presentada por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y, el manejo que se les dé depende del tipo de residuos y lo indicado en el marco jurídico respectivo.

De acuerdo con la Ley existen tres tipos de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. En la Ley, éstos se definen como sigue:

- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.*

- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.*

A continuación, se describe la generación de residuos y el manejo a implementar para reducir el impacto ambiental de éstos por la ejecución del proyecto.

Generación y manejo de residuos sólidos urbanos

La cantidad y tipo de estos residuos variará dependiendo de la etapa del proyecto. Durante las dos primeras etapas, preparación del sitio y construcción, este tipo de residuos serán generados por los trabajadores que laboren en el predio, quienes llevan alimentos y bebidas refrescantes para consumirlos durante las horas de trabajo. Y, en la etapa de operación, este tipo de residuos se generarán en las cocinas de los departamentos.

En ambos casos, los residuos sólidos urbanos que se generen se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria para, de esta manera, poder diferenciar entre aquellos que se pueden reciclar, los que se pueden usar para composteo y aquellos que ya no tendrían algún uso.

Para su colecta y disposición temporal, durante las dos primeras etapas se instalarán contenedores rotulados para diferenciar el tipo de residuos a disponer en ellos (Figura II-14). Estos estarán junto a los frentes de trabajo, en lugares estratégicos donde no interfieran con las actividades.

Los contendores que se instalen contarán con tapadera para evitar que los residuos se dispersen, ingrese fauna nociva en búsqueda de alimentos en ellos y que los residuos dispuestos se mojen (afecten) en caso de lluvias.

Figura II-11. Ejemplos del tipo y acondicionamiento de contenedores para residuos sólidos urbanos que se pueden usar en los frentes de trabajo para la disposición separada de los residuos.

De acuerdo como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los municipios son los que tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, por ellos mismos o a través de un tercero, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. En este caso el manejo y transporte de los residuos sólidos urbanos que se generen serán retirados del predio con la frecuencia requerida que evite la descomposición, y con ellos la generación de malos olores, la cual no debe ser mayor de tres días.

Durante la etapa de operación, se habilitarán contenedores para la disposición de estos residuos, de donde serán recolectados para su disposición final. Para el manejo, transporte y disposición final se contratará los servicios que brinda el Municipio, o los de una empresa autorizada para ello, la cual deberá probar que cuenta con toda la documentación vigente para brindar el servicio (Figura II-15).

Figura II-12. Ejemplo de retiro de los residuos sólidos urbanos por una empresa privada autorizada de los frentes de trabajo habilitados

Durante las etapas de preparación y construcción es cuando se debe tener un poco más de vigilancia pare evitar la contaminación por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos, esto debido a que hay una gran cantidad de trabajadores lo que por estar inmersos en sus labores y cumplimiento de sus tareas se les olvida tener cuidado en la disposición de sus residuos. El

mantenimiento del muro que delimita el predio del proyecto el mayor tiempo posible durante la etapa de construcción ayudará a evitar la dispersión de residuos fuera del predio del proyecto.

En las etapas de operación y mantenimiento es más fácil controlar la disposición y manejo de estos residuos ya que se tiene personal asignado específicamente para la realización de estas labores, y los sitios de generación son fácil de controlar.

Generación y manejo de residuos de manejo especial

De acuerdo con lo clasificación de residuos presentada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como lo indicado en los numerales 6.1 y 6.2 de la norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, los residuos de manejo especial son y se clasifican de la siguiente manera:

I. *Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;*

II. *Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;*

III. *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;*

IV. *Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;*

V. *Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;*

VI. *Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;*

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

VIII. *Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;*

IX. *Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;*

X. *Los neumáticos usados, y*

XI. *Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.*

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las cuales se desarrollan de manera simultánea, los residuos de manejo especial que se generarán son los de origen de la construcción, mantenimiento y demolición en general. Los tipos de residuos a generarse son: a) pedacería de manera que se utiliza mayormente para los cimbrados; b) chatarra de sobrantes de los trabajos estructurales y, c) cascajo del derribo de obras actuales y los sobrantes de la construcción.

En este caso, como parte de la separación primeria de los residuos se habilitarán áreas dentro del predio para la disposición temporal de estos residuos. Las áreas a condicionar para este fin serán parte de las destinas para desplante de obras, no se afectarán áreas que no tengan la finalidad de servir para la construcción.

Las áreas estarán claramente diferencias e indicadas para evitar la dispersión y disposición mezclada de residuos y, al mismo tiempo, facilitar el manejo para su retiro y reciclaje. En este caso, dado que los residuos que se generan y disponen no producen ningún lixiviado, no es necesario de poner alguna protección especial al suelo para evitar su contaminación y la del manto freático.

En la Figura II-16 se muestran condiciones que se deben evitar durante la disposición temporal de estos residuos; la Figura II-17 muestras las condiciones deseadas para el manejo de estos residuos y, la Figura II-18 muestra las ventajas de la separación para el transporte y su disposición final.

Figura II-13. Ejemplo de evidencias del mezclado durante la disposición temporal de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.

Figura II-14. Ejemplo de la habilitación y señalización de áreas para la disposición temporal de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.

Figura II-15. Ejemplo de manejo y transporte de los diferentes tipos de residuos de manejo especial generados durante los procesos constructivos de proyectos en desarrollo.

Generación y manejo de residuos peligrosos

Los residuos considerados como peligrosos están determinados por su nivel de riesgo determinado por las características CRETIB que lo identifican, es decir, por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y características biológico-infecciosas que tenga. Además, de acuerdo con lo indicado con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos los productos que se mezclen con residuos peligrosos o hayan servido como envase o embalaje de materiales peligrosos, deberán ser tratados como residuos peligrosos.

El listado de los residuos peligrosos está indicado en la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, en la que también se describe el procedimiento para determinar si los residuos se deben considerar dentro de esta clasificación.

Una de las formas prácticas para determinar el grado CRETIB de las sustancias químicas utilizadas es revisar el rombo de seguridad, el cual es un símbolo internacional que indica el nivel de riesgo de una sustancia para la seguridad y salud humana (Figura II-19).

Fuente: Imagen tomada de la página
https://www.uaeh.edu.mx/dlcyt/documentos/conferencias/presentacion_sust_quim_uaeh_julio_2017_hidrobiologo.pdf

Figura II-16. Rombo de seguridad o símbolo internacional que indica el nivel de riesgo de una sustancia para la seguridad y salud humana y clasificación de sustancias químicas a usar.

En las etapas de preparación del sitio y construcción es donde se da un mayor manejo de sustancias químicas que al final se pueden convertir en residuos peligrosos, dentro de estas sustancias están los hidrocarburos que se usan en la maquinaria y equipos automotores, tales como generadores de energía, maxilight, bailarinas compactadoras, perforadoras hidráulicas, martillos

hidráulicos, bobcats, trascabos, retroexcavadoras, entre otras. Además, también se usan otras sustancias en menor cantidad, tales como pinturas y desmoldantes, que al final terminan generando residuos peligrosos.

Los mayores riesgos de generar residuos peligrosos en este tipo de proyectos se tienen durante las etapas de preparación del sitio y construcción debido al uso de hidrocarburos en la maquinaria y equipos a usar, así como durante la etapa de acabados. Los principales residuos peligrosos que se generan son envases, embalajes y suelo y material pétreo contaminado por fugas y derrames de los equipos automotores, ya sea por fallas mecánicas o derrames accidentales que se tienen al momento de su manejo, y derrames accidentales o malos manejos de pintura, solventes y desmoldantes.

La contaminación de suelo por fugas y derrames de equipos automotores se pueden prevenir poniendo algún tipo de protector de suelo, en dirección de los depósitos de hidrocarburos o sitios de posibles fugas, durante el tiempo que estarán estacionados o inhabilitados por periodos considerados de tiempo, ejemplo durante la noche o durante el llenado de depósitos. Normalmente se usan charolas de plástico o películas de plástico impermeables (Figura II-20). Un método similar de protección del suelo se puede usar para el resguardo y aplicación de pinturas, desmoldantes y solventes.

Durante los tiempos de operación, la maquinaria puede sufrir desperfectos y fallas por desgastes de piezas, golpes o fallas de manipulación que pueden ocasionar que se tengan pérdidas de líquidos de los depósitos, mangueras o juntas. Estas pérdidas, si son de consideración, pueden ocasionar contaminación de suelo y material pétreo, el cual tiene que ser levantado y tratado como residuo peligroso al estar contaminado (Figura II-20).

Los residuos peligrosos generados en estas dos primeras etapas de desarrollo del proyecto se dispondrán en contenedores o envases seguros para evitar su derrame y permitir su manejo, almacenaje temporal y transporte. Residuos peligrosos sólidos y líquidos de hidrocarburos, solventes y pinturas pueden almacenarse en contenedores metálicos debidamente identificados y, por disposición oficial no deben llenarse a más del 80% de su capacidad (Figura II-20).

De igual forma, todo residuo peligroso que se genere en el predio del proyecto deberá ser registrado en la bitácora que se habilite para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos (Figura II-20). El manejo de la bitácora tiene como objetivo el llevar un control de los residuos peligrosos que ingresan y salen del almacén temporal y controlar que el tiempo de almacenamiento no rebase los seis meses estipulados en la Ley.

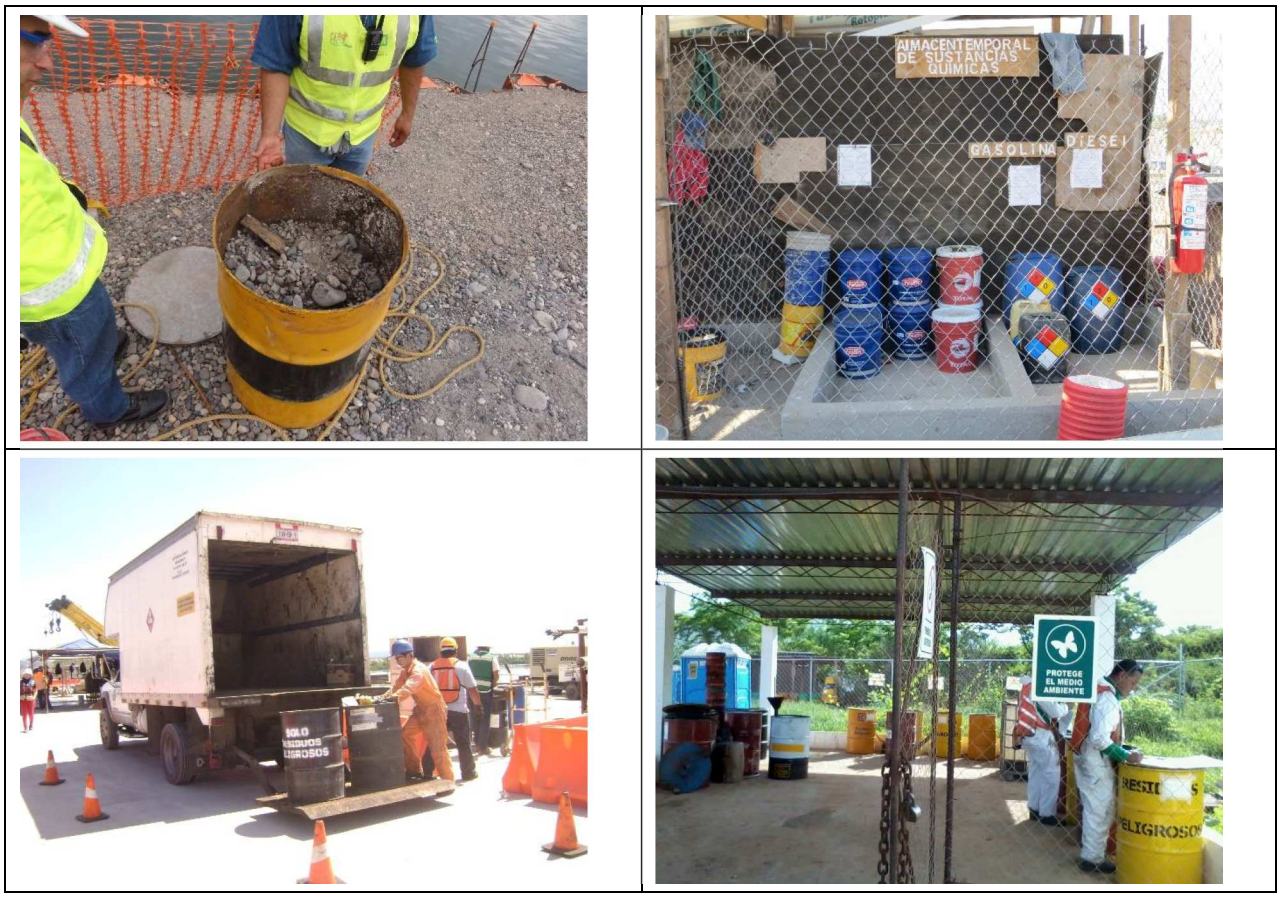


Figura II-17. Ejemplos de la prevención de la generación y manejo de los residuos peligrosos durante las etapas de preparación y construcción de proyectos de obra civil.

En las distintas etapas, los residuos sólidos serán separados por tipo y clase. Los residuos líquidos serán dirigidos hacia la red de drenaje de la Isla. Los principales desechos serán escombro, empaques de cartón, papel, plásticos y restos de comida. Estos últimos, en la fase de operación, serán acopiados en cuartos fríos hasta su entrega al servicio del Condominio.

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

En enero de 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Diario Oficial de la Federación, la cual tiene como objetivo el definir la política de protección ambiental a seguir en el territorio nacional, incluyendo específica y detalladamente la relacionada con la evaluación en materia de impacto ambiental.

La LGEEPA define, en su artículo 28, lo que se entiende por evaluación de impacto ambiental y, además, establece las obras y actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); listado que es ampliado y detallado en el artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Además, en el artículo 30 de la misma ley se indica que, como parte del procedimiento a seguir para obtener la autorización en la materia, los promoventes deberán presentar una manifestación de impacto ambiental. Y, en los artículos 12 y 13 del reglamento en materia de impacto ambiental se define el contenido general de las manifestaciones de impacto ambiental, según su modalidad, con la finalidad de que la autoridad pueda evaluar y dictaminar la viabilidad jurídico-ambiental del proyecto sometido a evaluación.

Tanto en el artículo 12 como en el 13, fracción III, se solicita incluir la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo. En este apartado de las manifestaciones de impacto ambiental, los promoventes deben demostrar el cumplimiento de las formalidades definidas en el marco jurídico-ambiental nacional e internacional, incluyendo: leyes generales, reglamentos ambientales, ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbano, normas oficiales, entre otros, así como acuerdos internacionales de los que México es signatario.

La aplicación del marco normativo depende básicamente de dos aspectos: el primero, el tipo de proyecto (obras y actividades a realizar) que se pretenda desarrollar y, el segundo, el territorio donde se pretenden llevar a cabo las obras y/o actividades. En este caso se puede actuar de dos formas, si ya se tiene definido conceptualmente el tipo de proyecto a ejecutar y el sitio, se tiene que saber si el marco normativo aplicable al sitio lo permite o hasta donde lo permite. O, de lo contrario, conociendo el sitio y el marco normativo ambiental, se puede definir el proyecto con base las restricciones o especificaciones definidas en el marco jurídico ambiental vigente y aplicable en el área donde se ubica el predio.

Una vez analizado lo establecido en el artículo 11 del REIA y a haber descartado estar en alguno de los casos indicados en sus fracciones, se concluye que para el proyecto que nos ocupa se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. Por lo que, esta debe contener la información indicada en el artículo 12 del REIA.

Es así que, el desarrollo del presente capítulo tiene como finalidad el presentar la vinculación del desarrollo del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos de carácter ambiental vigentes y aplicables en la región y al tipo de proyecto sometido al procedimiento de evaluación. Esto para dar cumplimiento a la fracción III del artículo 12 del REIA, por ser el artículo que aplica al desarrollo del proyecto como se muestra más adelante.

De conformidad con lo anterior, en este apartado se establece de manera puntual y detallada cómo el proyecto se vincula con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental y planeación urbana que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, tales como:

A) Leyes y reglamentos Nacionales:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
- Ley General de Cambio Climático (LGCC).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
- Ley General de Bienes Nacionales y Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

B) Ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbanos, áreas naturales protegidas y sitios RAMSAR.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POET).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC).
- Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana (MPOELBJ).
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 (PMDUBJ 2018 - 2030).

C) Decretos y programas de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal.

D) Otros.

- Normas oficiales mexicanas.

A continuación, se presentan a la autoridad ambiental los elementos de juicio que motivan y sustentan los preceptos más relevantes del proyecto en materia ambiental, y la forma como se da cumplimiento al marco jurídico ambiental y de planeación urbana, para que esté en posibilidad de

aplicar lo dispuesto en los párrafos primero y segundo del artículo 35 de la LGEEPA, que a la letra dice:

*"**ARTÍCULO 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables".

III.1 Leyes y reglamentos nacionales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Se trata del instrumento jurídico rector de la vida nacional, en la cual quedan claramente establecidos los poderes y órdenes de gobierno, sus relaciones y alcances, incluyendo a la sociedad. Además, sienta las bases generales que normarán la vida política nacional, mismas que derivan en la elaboración de las leyes generales para detallar específicamente la forma de su aplicación, considerando las relaciones antes mencionadas.

De los artículos contenidos en la Constitución aplicables al desarrollo del proyecto, están los mencionados en la Tabla III-1.

Tabla III-1. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 4o., párrafos 5° y 6°. … *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.* (el subrayado es nuestro). *Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.* …	En ambos párrafos se puede identificar que su aplicación y cumplimiento involucra tanto al Estado como a la sociedad. Por un lado, el Estado tendrá la obligación de garantizar el derecho a un ambiente sano, así como acceso y uso de los recursos hídricos. Pero, por otro lado, se involucra a la sociedad, primero indicando la responsabilidad a la que se hace acreedor quien provoque afectaciones al medio ambiente y, en segundo lugar, indicando el derecho que tiene toda persona de tener el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos. Es así como en el presente documento se identifican los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto y se proponen a la autoridad las medidas ambientales tendientes a prevenir y mitigar su efecto negativo en el medio ambiente. Lo anterior tiene la finalidad de brindar los elementos suficientes a la autoridad para que evalúe los posibles efectos de la ejecución de las obras y actividades del proyecto sobre el ecosistema y dictamine de manera fundada y motivada la procedencia de su ejecución bajo alguno de los términos establecidos en el artículo 35 de la LGEEPA.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 27, párrafo tercero. *La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.*	En cumplimiento de lo establecido en este artículo de la Carta Magna, el gobierno ha elaborado y decretado el marco jurídico ambiental para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para observancia de la sociedad. En este marco se incluyen las medidas para el ordenamiento de los asentamientos humanos, se definen los usos, reservas y destinos del suelo, aguas y bosques, además de incluir la planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. Por lo que, el planteamiento del proyecto observa lo establecido en el marco jurídico ambiental de referencia para el cumplimiento de lo establecido. Para demostrar lo aquí dicho, en el presente capítulo se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con el marco jurídico ambiental y de desarrollo urbano vigente y aplicable en el sitio de ubicación del proyecto. Como se vincula más adelante en este capítulo, el 17 de abril de 2019, se publicó la Modificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018 – 2030, en el cual se plasman los lineamientos y parámetros de la ordenación territorial de la zona urbana y hotelera del municipio, dejando claramente definido los usos de suelo permitidos y sus intensidades (densidades) de uso, mismos que han sido considerados en el planteamiento del presente que se somete al procedimiento de evaluación.

III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

La LGEEPA se trata de una ley reglamentaria directamente de las disposiciones de la CPEUM, misma que fue elaborada para definir el marco jurídico para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como para la protección al ambiente en todo el territorio nacional. Para ello, retoma los preceptos establecidos en los artículos arriba mencionados de nuestra Constitución Política.

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental es uno de los mecanismos definidos en la LGEEPA para cumplir las disposiciones antes mencionadas, el cual quedó definido en su artículo 28. En éste se define la evaluación del impacto ambiental como “el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades, en este especificadas de manera general, 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”. Por su contenido, este artículo se considera el alma y uno de los más importante de esta ley.

Como su nombre lo indica, la LGEEPA es una ley general por lo que algunas de sus especificaciones fueron detalladas en los reglamentos en materia ambiental elaborados para detallar aspectos generales, entre ellos el correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Así se tiene que, las obras y actividades que se indican en la LGEEPA, artículo 28, que se sujetarán de manera previa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental fueron detalladas más ampliamente en el artículo 5 del REIA. Además, también presenta una descripción más detallada del procedimiento de evaluación.

Considerando la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación a través del presente documento, su ubicación y las características del predio, obras y actividades a ejecutar se somete a evaluación en cumplimiento de lo establecido en el artículo 28, fracciones IX y X, de la LGEEPA; y, 5, incisos Q y R, del REIA. En la Tabla III-2 se presenta la vinculación entre la naturaleza del proyecto que se pretende desarrollar y lo establecido en la LGEEPA y el REIA.

Previo a ello se aclara que, para el desarrollo del proyecto es importante tomar en cuenta lo indicado en el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2018. Especialmente la adición hecha al artículo 3o., fracción XIII Bis., en la cual se define a los ecosistemas costeros y determina los encargados de determinarlos, quedando como sigue:

***Ecosistemas costeros**: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

Al respecto, en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, en el glosario de términos aplicables, se define a los ecosistemas costeros como:

"Aquéllos que se localicen en la zona costera, misma que abarca en el mar a partir de una profundidad o isóbata de menos cincuenta metros respecto de la pleamar media inferior, hasta 3.5 kilómetros tierra adentro, o diez metros de elevación, entre los que se encuentran, manglares, humedales, franja intermareal, dunas costeras, lagunas costeras, macroalgas, arrecifes de coral, pastos marinos, fondos marinos o bentos, y las costas rocosas."

Por lo que, considerando que el predio del proyecto se encuentra dentro de los límites definidos en el ordenamiento ecológico, se considera que se ubica dentro de la franja que clasifica como ecosistema costero.

Tabla III-2. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la LGEEPA y el REIA.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
LGEEPA	
***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 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*	Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en las fracciones aquí indicadas del artículo 28 de la LGEEPA, es que previo al inicio del desarrollo del proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la presente MIA-P, incluyendo la información indicada en la **"Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico"**, modalidad particular. Ello, con la finalidad de proporcionarle a la autoridad ambiental los elementos

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: *…* ***IX**.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;* ***X.-** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;* *…*	suficientes para que pueda llevar a cabo la evaluación y dictaminación en materia ambiental para el desarrollo del proyecto en cuestión. Lo anterior tomando en cuenta que el proyecto implica la construcción de una torre condominal tiempo compartido de siete niveles con 14 unidades y amenidades exteriores, todo en un predio conformado por el Lote No. 26 del paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf, segundo nueve hoyos, Zona Turística, ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, y en la zona federal marítimo terrestre de la laguna Bojórquez colindante al lote de referencia.
***ARTÍCULO 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	En cumplimiento de este artículo, se debe elaborar y someter al procedimiento de evaluación una manifestación de impacto ambiental, para que, de esta manera, la Secretaría cuente con los elementos necesarios que le permitan dictaminar sobre la viabilidad ambiental del proyecto. Por lo que, en cumplimiento a ello se elaboró y somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental la presente MIA-P.
***ARTÍCULO 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.* *Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.* *Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.* *Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente…*	En este capítulo se analiza la congruencia del proyecto con lo que indican todas las disposiciones aplicables en la materia. Tal y como se muestra en el contenido del presente capítulo, no se identificaron instrumentos de política ambiental o normatividad alguna que limite el desarrollo del proyecto, pero sí regulaciones. Por lo que, en este documento se presenta el cumplimiento de las regulaciones establecidas para su realización. Es importante considerar que con relación al segundo párrafo del artículo 35 de la LGEEPA en cita, el presente estudio fue elaborado considerando todas las implicaciones potenciales al ecosistema y sus procesos ecológicos que definen su integridad funcional. Es decir, la evaluación de impacto ambiental llevada a cabo fue desarrollada bajo el enfoque ecosistémico.
REIA	
***Artículo 5º.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* *…*	Se considera esta vinculación tomando en cuenta que el proyecto que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental implica la construcción de una torre en condominio tiempo compartido, para la construcción de las obras descritas en el capítulo II de este documento, implicando a la zona federal marítimo terrestre. Por lo que, con la finalidad

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Q) DESARROLLOS INMOBILIAROS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: *Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:* ***a)** Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;* ***b)** Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y* ***c)** La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.* ***R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:*** ***I.** Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y* ***II.** Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.* *…*	de dar cumplimiento con lo establecido en los incisos aquí mencionados, es que se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental el presente proyecto, de manera previa a su ejecución. A lo largo de este documento se proporcionan los elementos suficientes para que la autoridad ambiental cuente con los elementos suficientes para poder evaluar y dictaminar su viabilidad 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.* *…*	En cumplimiento de este artículo, se somete al procedimiento de evaluación esta MIA-P, la cual se ajusta con lo indicado en la "**Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico**", modalidad particular. El presente documento contiene la información relevante sobre las circunstancias ambientales relacionadas con la realización del proyecto, desarrollada en VIII Capítulos en los que se hace una descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudiera ser afectados por la ejecución del proyecto, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas de prevención y mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
***Artículo 10.-** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* ***I.** Regional, o* ***II.** Particular.*	Tomando en cuenta la naturaleza y las características del proyecto descritas en el capítulo II de esta MIA-P, se determinó que no se estaba en lo indicado en alguna de las fracciones del artículo 11 aquí referido, por lo que se procedió a elaborar una MIA-P para ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el presente proyecto. Ello, con la finalidad de obtener la autorización en la materia otorgada, en este caso, por las SEMARNAT.
***Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*	

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
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.*	Para ello, el capitulado de este documento sigue los indicado en las fracciones del artículo 12 del REIA, aquí referido. Para mayor detalle se siguió lo indicado en la guía específica para proyectos del sector turístico, misma que fue consultada en la página web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010
Artículo 12.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:* ***I.*** *Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* ***II.*** *Descripción del proyecto;* *III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;* ***IV.*** *Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;* ***V.*** *Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;* ***VI.*** *Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;* ***VII.*** *Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* ***VIII.*** *Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*	

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Esta se trata de otra ley reglamentaria, en este caso en referencia al artículo 27, párrafo tercero, y 73, fracción XXIX inciso G, de la Carta Magna. Tiene como objetivo general establecer la concurrencia de los gobiernos federal, estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias, para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Si bien el proyecto no tiene como objetivo ni implica el aprovechamiento de alguna especie de flora o fauna silvestre, durante su etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, principalmente, se podrían ver afectadas, directa e indirectamente, algunos individuos de los reinos antes mencionados. Para esto, hay que tomar en consideración que el predio del proyecto se ubica dentro de una zona urbana, en el litoral con la Laguna Bojórquez, misma que ya fue afectada para la construcción de la residencia que actualmente se encuentra en uso. Como parte de la villa se cuenta con alberca, cancha de tenis, asoleadero, andadores con piso de concreto, palapa, comedor, una bodega, y área ajardinada, todos estos componentes en la zona federal marítimo terrestre concesionada. Aclarando que, dichas afectaciones se realizaron bajo el amparo del Título de Concesión No. DGZF-1249/06, el cual se encuentra en el apartado de anexos de este documento.

No obstante, lo anterior, por el desarrollo del proyecto se deberán considerar e implementar medidas tendientes a prevenir y mitigar las afectaciones negativas que los ejemplares presentes en el predio del proyecto y su área de influencia pudieran sufrir. Por lo que, en la Tabla III-3 se incluye una vinculación entre lo establecido en la Ley y las implicaciones del proyecto.

Tabla III-3. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 1º. *La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.*	El desarrollo del proyecto no implica el aprovechamiento de ejemplares de flora o fauna silvestre, ni se incidirá directamente sobre un área con presencia de vida silvestre en riesgo. No obstante, su desarrollo pudiera ocasionar alguna afectación indirecta a la vida silvestre en el área de influencia del proyecto. Dado lo anterior, en la presente MIA-P se identifican los impactos ambientales potenciales a generarse a estos componentes ambientales y se proponen las medidas ambientales a implementar para prevenirlos y/o mitigarlos y, de esta forma, reducir la afectación del hábitat y contribuir con la protección y conservación del medio ambiente con la finalidad de cubrir el objeto de la presente ley. En el capítulo V se presentan los impactos ambientales potenciales por generarse a estos componentes por la ejecución del proyecto y, en el capítulo VI se proponen las medidas ambientales a implementar para prevenirlos y mitigarlos.
Artículo 2º. *En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.*	A lo largo de todo este capítulo se vincula el desarrollo del proyecto con el marco jurídico ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyectos. Ello incluye a esta Ley, así como a la LGEEPA, otras leyes generales y sus reglamentos, ordenamientos ecológicos, normales oficiales mexicanas, entre otras. En particular, en la Tabla III-2 se hace la vinculación respectiva con la LGEEPA y su REIA.
Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios,*	De acuerdo con lo descrito en el capítulo II de este documento, el desarrollo del proyecto no tiene como objetivo ni implica el aprovechamiento de ejemplares de especies de flora y fauna silvestre, así como tampoco el aprovechamiento de recursos forestales no maderables. La obra y operación del proyecto en sí no implicaría una afectación directa a la vida silvestre, ya que como se ha mencionado, el predio se ubica dentro de un desarrollo turístico, en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, que se encuentra desprovisto de vegetación con flora silvestre.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Y, por otro lado, el predio no presenta las condiciones mínimas necesarias para funcionar como sitio de refugio, alimentación, reproducción o percheo de fauna silvestre, ni funciona como sitio de paso de fauna silvestre ya que por un lado está un cuerpo de agua y, por el otro, se tiene un área desarrollada urbanísticamente. Ahora bien, la LGEEPA en su artículo 3, fracción III, define aprovechamiento sustentable de la siguiente manera: *III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;* En este sentido, se reitera que se propone la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, en apego con lo estipulado en el Capítulo VI de la guía para la elaboración de MIA-P que implica la construcción del desarrollo en un ecosistema costero, las cuales están enfocadas a respetar la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas del sitio. Dichas medidas se desarrollan a través de la elaboración de las acciones establecidas dentro del programa de vigilancia ambiental propuesto en el capítulo VII de esta MIA-P.
Artículo 19. *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.*	En el capítulo VI de esta MIA-P se propone una serie de medidas ambientales tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos potenciales a generarse a la fauna silvestre, así como a otros factores ambientales, por la ejecución del proyecto. Dichas medidas se agrupan en el programa de vigilancia ambiental, en el que se incluyen actividades que inciden directa o indirectamente sobre la vida silvestre y que se encuentra en las medidas de este documento.
Artículo 29 *Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.* ***Artículo 31*** *Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.*	Como parte de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se ejecutarán acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de los ejemplares de fauna silvestre identificados en las áreas de afectación, las cuales serán llevadas a cabo por un equipo de especialistas con conocimiento del manejo de fauna silvestre. Las actividades de ahuyentamiento, captura, manejo y liberación a implementar pasan a formar parte del programa de vigilancia ambiental que se describe en el capítulo VII del presente documento.
Artículo 60 TER. *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna,*	El proyecto no implica la remoción o algún otro tipo de afectación a algún ejemplar arbóreo o arbustivo de mangle u otra especie, o algún otro tipo de afectación. En el área del proyecto solo se encuentran plantas de ornato en los jardines que se diseñaron en el predio de la casa – habitación con licencia de construcción otorgada por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez el 17 de diciembre de 1992. Por lo que, el proyecto respeta y atiende lo indicado en este artículo, toda vez que: • No se realizarán acciones que impliquen la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos. *Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*	afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; • No se compromete la productividad natural del sistema lagunar, de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; • Se mantienen las áreas de manglar y con ello las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, toda vez que como se ha indicado, no se incidirá sobre el área de manglar existente fuera del predio. • No se realizan acciones que comprometan los procesos biológicos que se desarrollan en ese espacio. • Las obras propuestas al interior del predio no inciden en las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona de playas, los corales, por lo que no se prevén cambios en dichos ecosistemas y sus servicios ecológicos. Lo anterior nos permite indicar que, por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, se respeta lo indicado por el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre. El proyecto carece en su interior de ejemplares de manglar por lo que no compromete su desarrollo y permanencia.

III.1.4 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La presente ley también es reglamentaria de la CPEUM en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico, estableciendo las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Se trata de una ley que es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional.

Entre los objetivos de esta Ley está el de garantizar el derecho a un medio ambiente sano y definir las competencias para la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. La Tabla III-4 contiene la vinculación de la naturaleza del proyecto con lo establecido en esta ley.

Tabla III-4. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General de Cambio Climático.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 7º. *Son atribuciones de la federación las siguientes:* *…* *VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:* *a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas*	Estos artículos definen las competencias, atribuciones y obligaciones exclusivas de las entidades de gobierno para garantizar la conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como parte del proceso de adaptación al cambio climático. Y, en este respecto, como parte del desarrollo del proyecto se establecen medidas ambientales tendientes a prevenir y mitigar los impactos adversos al medio ambiente con la finalidad de coadyuvar en su conservación y protección. Como parte de la ejecución de las medidas propuestas, se han identificado las entidades gubernamentales encargadas de definir las reglas, obligaciones y otorgar las autorizaciones, cuando es necesario, para el uso y aprovechamiento de los recursos

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; *...* *XIV. Formular y adoptar metodologías y criterios, expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario y en su caso los inventarios estatales; así como requerir la información necesaria para su integración a los responsables de las siguientes categorías de fuentes emisoras:* *…* *c) Agricultura, ganadería, bosques y otros usos de suelo;* *d) Residuos;* *…* ***Artículo 8º.*** *Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:* *…* *II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:* *a) Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia;* *f) Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población en coordinación con sus municipios o delegaciones;* *g) Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia;* *h) Residuos de manejo especial;* *…* ***Artículo 9º.*** *Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:* *I. …* *II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:* *a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;* *b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;* *c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;* *d) Protección civil;* *e) Manejo de residuos sólidos municipales;* *…*	naturales y realización de obras y actividades específicas, así como para el manejo y disposición final de agentes que pudieran poner en riesgo el ecosistema. Además, se realizó una revisión para la identificación de los ordenamientos ecológicos de los diferentes niveles de gobierno, así como de los planes de desarrollos urbanos aplicables en la región del proyecto para poder definir la naturaleza y planteamiento del proyecto y demostrar el cumplimiento de cada una de las especificaciones establecidas y aplicables a su desarrollo. El resultado de este ejercicio se presenta en este capítulo en apartados que se incluyen más adelante.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 26. *En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:* *I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;* *II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;* *…* *IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;* *…* *VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;* *…* *XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y*	De conformidad con lo que dispone la LGCC se entiende por adaptación al conjunto de medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Como se advertirá de la lectura de los capítulos II, IV y VI de la presente MIA-P, como parte del desarrollo del proyecto se prevé una serie de medidas a fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales. Tales medidas contribuyen a las acciones de adaptación previstas por la ley, como son la implementación del programa de vigilancia ambiental y las acciones tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales. Estas están incluidas en el capítulo VI de este documento.
Artículo 28. *La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:* ***…*** *IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;* *…*	
Artículo 29. *Se considerarán acciones de adaptación:* *…* *III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;* *IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;* *…* *X. El establecimiento y conservación de las áreas naturales protegidas y corredores biológicos;* *…* *XIII. Los programas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad;*	

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
… *XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;* …	

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Se trata de otra ley reglamentaria de las disposiciones establecidas en la CPEUM, en este caso a la que hace referencia a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Su objetivo primordial es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En la Tabla III-5 se tiene la vinculación entre los principales preceptos de esta ley y su reglamento con el desarrollo y naturaleza del proyecto.

Tabla III-5. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
LGPGIR	
Artículo 5.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:* … ***IX.*** *Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;* … ***XI.*** *Gestor: Persona física o moral autorizada en los términos de este ordenamiento, para realizar la prestación de los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de residuos;* … ***XII.*** *Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* … ***XIX.*** *Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* ***XX.*** *Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o 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;* …	Bajo la definición y diferenciación de los diferentes tipos de residuos, se considera que por el desarrollo del proyecto se generarán los tres tipos de residuos, variando en su tipo y cantidad de acuerdo con las actividades que se realizan como parte del proyecto, las cuales cambian según la etapa de desarrollo. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se genera una mayor cantidad de residuos de manejo especial y menor de residuos sólidos urbanos, los cuales son producto de los procesos de preparación del sitio, constructivos y presencia de trabajadores. Entre los residuos de manejo especial están la pedacería de madera producto de la cimentación, chatarra (producto de metales empleados) y cascajo, como parte de residuos de mezcla de concreto sobrante, derrames, pruebas de revenimiento, residuos de construcciones y derribo de obras existentes. En estas etapas también se generan residuos sólidos urbanos provenientes de los consumos de alimentos realizados por los trabajadores en la obra. Además, es de resaltar que, como parte de la preparación del sitio, se derribarán las estructuras que constituyen la residencia que opera actualmente en el predio. Todos los residuos que se generen clasifican como residuos de manejo especial, por lo que, tendrán que ser manejados, tratados y dispuestos como tal. Como parte de las medidas ambientales propuestas a implementar está el de manejar de manera separada los diferentes tipos de residuos que se producirían por el desarrollo del proyecto. Esta separación se dará a dos niveles; el primero

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
XXI. *Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;* … ***XXX.*** *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;* … ***XXXII.*** *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;* ***XXXIII.*** *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;* …	es diferenciando entre residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El segundo nivel es diferenciando entre residuos de las categorías anteriormente mencionadas, siendo, entre los residuos sólidos urbanos, en residuos orgánicos, inorgánicos. Por otro lado, los residuos de manejo especial se separarán en residuos de madera, chatarra, cascajo y residuos de mezcla y cristal. El traslado y disposición final de los diferentes tipos de residuos generados se realizará por medio de empresas especializadas y con las autorizaciones respectivas para prestar sus servicios, asegurando que la disposición final donde la autoridad lo tenga asignado. Los residuos sólidos urbanos serán entregados para su manejo y disposición final al organismo que brinda el servicio al municipio de Benito Juárez, bajo mismo esquema que se tiene establecido. Por otro lado, durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos, siendo del mismo tipo de los que se producen en cualquier hogar.
Artículo 7*.- Son facultades de la Federación:* … ***VII.*** *La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;* … ***XI.*** *Autorizar el manejo integral de residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes, de conformidad con lo previsto en esta Ley;*	En el Plan de manejo integral de residuos que se someterá en su momento a consideración de la autoridad respectiva, se diferenciarán los tipos de residuos, las fuentes del proyecto generadoras, los volúmenes a producirse por etapa de ejecución del proyecto, así como la disposición final de cada uno de los tipos de residuos.
Artículo 9.- *Son facultades de las Entidades Federativas:*	

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
I. *Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de manera coordinada con la Federación los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;* *…* ***III.*** *Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;* *…* ***V.*** *Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, …*	
Artículo 10.*- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:*	
Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.* *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.* *Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.* ***Artículo 43.-*** *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos*	Dadas las dimensiones del proyecto, las obras y actividades que implican su ejecución y el tiempo de duración de las etapas en las que se divide el desarrollo, no se estima la generación de grandes volúmenes de residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los residuos peligrosos que más pudieran ser generados en este tipo de proyectos son los residuos derivados de hidrocarburos por la operación de maquinaria y equipo y el suelo contaminado por fugas y derrames de aceites, grasas y combustibles. Sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto el uso de maquinaria será mínimo, por lo que no se prevé se requiera darle mantenimiento profundo durante el tiempo que se encuentren en operación en el predio. Para ello, la maquinaria que se requiera para la preparación del sitio deberá estar en buenas condiciones de operación. En caso de que sea necesario darle mantenimiento, este se realizará fuera del predio, en un taller especializado y autorizado para ello. Durante la etapa de operación no se prevé la generación de residuos peligrosos.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	
Artículo 48.- *Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.* *El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.*	
Reglamento de la LGPGIR	
Artículo 35.- *Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:* ***I.*** *Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;* ***II.*** *Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:* ***a)*** *Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y* ***b)*** *Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y* ***III.*** *Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.* *Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de*	La diferenciación de los residuos peligrosos del resto de residuos y entre ellos sería tomando en cuenta las especificaciones indicadas en estos artículos y las características, clasificación y listado de residuos peligrosos de la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Por lo que, durante el desarrollo del proyecto se tendrá muy en cuenta las especificaciones de estos artículos para la identificación, clasificación y manejo de los residuos que se generen para poder identificar aquellos que se clasifiquen como peligrosos para evitar su manejo y disposición inapropiada y contaminación ambiental y de otros residuos.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Artículo 39.- *Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.* *Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.*	
Artículo 40.- *La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.*	

III.1.6 Ley General de Bienes Nacionales y Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

La Ley de Bienes Nacionales es la ley que tiene el objeto de establecer los bienes que forman parte del patrimonio nacional y las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, entre otros.

Considerando que el proyecto pretende continuar haciendo uso de la zona federal marítimo terrestre aledaña a la Laguna Bojórquez bajo el amparo del Título de Concesión No. DGZF-1249/06, misma que es considera un bien de uso común, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 7 de la ley en comento, se observan los lineamientos establecidos en esta ley, así como lo establecido en el Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, con la finalidad de ejercer los derechos de la concesión para el uso respectivo. En la Tabla III-6 se presenta la vinculación del proyecto con este marco jurídico.

Tabla III-6. Vinculación jurídica considerando la normativa relacionada con la zona federal marítimo terrestre y la naturaleza del proyecto.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Ley General de Bienes Nacionales	
ARTÍCULO 7.- *Son bienes de uso común:* *…* ***IV.-*** *Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;* ***V.-*** *La zona federal marítimo terrestre;* *…*	Artículos normativos de observancia que dictan el alcance de los bienes de uso común, incluyendo las playas y la zona federal marítimo terrestre, y los alcances que se tienen en caso de querer hacer uso o aprovechamiento de ellos. Bajo el conocimiento de lo estipulado en estos artículos, en diciembre de 2006, se obtuvo el Título de Concesión No. DGZF-1249/06 de los 983.47 m^2 de la zona federal marítimo terrestre localizada frente al Paseo Pok Ta Pok 26, sección B del
ARTÍCULO 13.- *Los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación son inalienables, imprescriptibles e inembargables*	

<table>
<tr><td>y no estarán sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional, o alguna otra por parte de terceros.

ARTÍCULO 15.- Los particulares y las instituciones públicas sólo podrán adquirir sobre el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación, los derechos regulados en esta Ley y en las demás que dicte el Congreso de la Unión.

ARTÍCULO 16.- Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.</td><td rowspan="2">campo de golf segundo nueve hoyos, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT. Dicha concesión se otorgó a la C. María Dolores Ulloa Padilla, por lo que, en respuesta a la solicitó de cesión de derechos y obligaciones de esta, el 14 de junio de 2018, la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros otorgó la cesión de derechos y obligaciones de esta al C. Francisco Javier García Zalvidea, promovente del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación a través de la presente MIA-P.</td></tr>
<tr><td>ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reglamento de para el Uso y Aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar</td></tr>
<tr><td>Artículo 5o.- Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.</td><td rowspan="3">Los presentes artículos del Reglamento son también de observancia para la solicitud de la concesión de uso de la playa y de la zona federal marítimo terrestre; mismos que fueron considerados en la solicitud realizada en su momento a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, mismos que fueron retomados por esta para fundamentar jurídicamente la concesión otorgada a El Concesionario.</td></tr>
<tr><td>Artículo 7o.- Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:

…

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;</td></tr>
<tr><td>Artículo 26.- Toda solicitud de concesión en los términos de la Ley y del presente Capítulo, deberá hacerse por escrito ante la Secretaría, en original y dos copias proporcionando los datos y elementos siguientes:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante; cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa; cuando se trate de personas físicas se deberá proporcionar el acta de nacimiento;

II. Plano de levantamiento topográfico referido a la delimitación de la zona o en su defecto, a cartas del territorio nacional en coordenadas geodésicas. La superficie estará limitada por una poligonal cerrada, presentando su cuadro de construcción, se incluirá también un croquis de localización, con los puntos de localización más importantes;

III. Descripción detallada del uso, aprovechamiento o explotación que se dará al área solicitada;</td></tr>
</table>

IV. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse; *V. Para los efectos de la prelación establecida en el artículo 24 de este Reglamento, se deberán acompañar los documentos que acrediten los supuestos referidos en dicho artículo;* *VI. Instalaciones que pretendan llevarse a cabo, anexando los planos y memorias descriptivas de las obras;* *VII. Cuando existan edificaciones o instalaciones en el área de que se trate realizadas por el solicitante, se indicarán mediante los planos y memorias correspondientes y se presentará el acta de reversión de los inmuebles en favor de la Federación, misma que será previamente levantada por autoridad competente;* *VIII. Monto de la inversión total que se proyecte efectuar, con un programa de aplicación por etapas;* *IX. Constancias de las autoridades estatales o municipales, respecto de la congruencia de los usos del suelo en relación al predio colindante; y* *X. Término por el que se solicita la concesión.*	
Artículo 31.- La Secretaría podrá otorgar permisos en zonas no concesionadas con vigencia máxima de un año para el uso de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley y este Reglamento, cuando se trate de realizar actividades tendientes a satisfacer servicios requeridos en las temporadas de mayor afluencia turística, de investigación científica y otras de naturaleza transitoria que, a juicio de la Secretaría sean congruentes con los usos autorizados en las áreas de que se trate.	

III.1.7 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 7 de junio de 2013 y es reglamentaria del artículo 4 de la CPEUM, siendo de orden público e interés social. Tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. Además, de acuerdo con lo indicado en su artículo 1, regula la responsabilidad ambiental derivada de las afectaciones ocasionadas al medio ambiente; así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En la Tabla III-7 se presenta la vinculación del proyecto con lo establecido en esta ley.

Tabla III-7. Vinculación jurídico-ambiental considerando la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y la naturaleza del proyecto.

ESPECIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 6º.- *No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:* ***I.*** *Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,* ***II.*** *No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.* *La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.*	Con el presente documento se expresan, identifican, delimitan en su alcance y se evalúan los posibles impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto. De igual forma, se proponen medidas ambientales para prevenir y mitigar su presencia durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Asimismo, se podrá observar y quedará en evidencia que la forma en como fue planificado el proyecto y con las medidas de prevención y mitigación se da cabal cumplimiento a las disposiciones aplicables.

III.2 Ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbanos y áreas naturales protegidas

Los ordenamientos ecológicos, de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, artículo 3 fracción XXIV, son considerados un instrumento de política ambiental que tienen el objetivo de regular o definir el uso del suelo y las actividades productivas potenciales; con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Debido a que este objetivo va ligado a uno de los objetivos del procedimiento evaluación de impacto ambiental, es obligatorio, e importante, considerar los criterios, lineamientos, estrategias y prohibiciones en ellos establecidos como parte del procedimiento de evaluación. De cierta manera, sus planteamientos funcionan como una guía para definir las medidas a implementar para prevenir y mitigar los impactos ambientales. Por lo anterior, en el presente apartado se realiza la vinculación de la naturaleza del proyecto con los ordenamientos ecológicos aplicables y vigentes en el área de desarrollo del proyecto.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Este fue resultado del trabajo realizado por el grupo de trabajo intersecretarial conformado por las Secretarías de Gobernación; Desarrollo Social; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Reforma Agraria; Turismo; el INEGI; PEMEX y la CFE, todos bajo la coordinación de la SEMARNAT.

El POEGT contiene la regionalización ecológica del territorio nacional, y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, así como los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,

como lo establece el artículo 20 de la LGEEPA; por lo que se considera de interés público y de observancia obligatoria en el todo el territorio nacional. El objetivo del establecimiento de los lineamientos y estrategias ecológicas de este ordenamiento es, de manera general, 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 por desarrollarse, tanto públicos como privados.

Sin embargo, es importante mencionar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades productivas, conforme lo especifica el mismo Acuerdo de publicación del POEGT, sino que fue elaborado para orientar a las diferentes dependencias, a través de lineamientos generales, hacia un desarrollo sustentable. Los lineamientos y estrategias delineadas no tienen el objetivo de limitar o restarle aplicabilidad a los programas de ordenamiento ecológico locales, los que sí presentan restricciones al uso del suelo y al desarrollo de obras y actividades productivas.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, divididas en 18 grupos y 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UAB están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Tomando en cuenta las coordenadas del predio del proyecto, este se ubica en la región ecológica 17.33, UAB 62 “Karst de Yucatán y Quintana Roo” (Figura III-1). Esta UAB se ubica en la parte oeste, centro, norte y este de Yucatán; y, en el centro, norte y noreste de Quintana Roo. Comprende 59,542.35 km^2 de superficie total. Se le asignó una política ambiental de “restauración, protección y aprovechamiento sustentable” (17), un rector de desarrollo de “preservación de flora y fauna – turismo” (33), y una prioridad de atención “alta”.

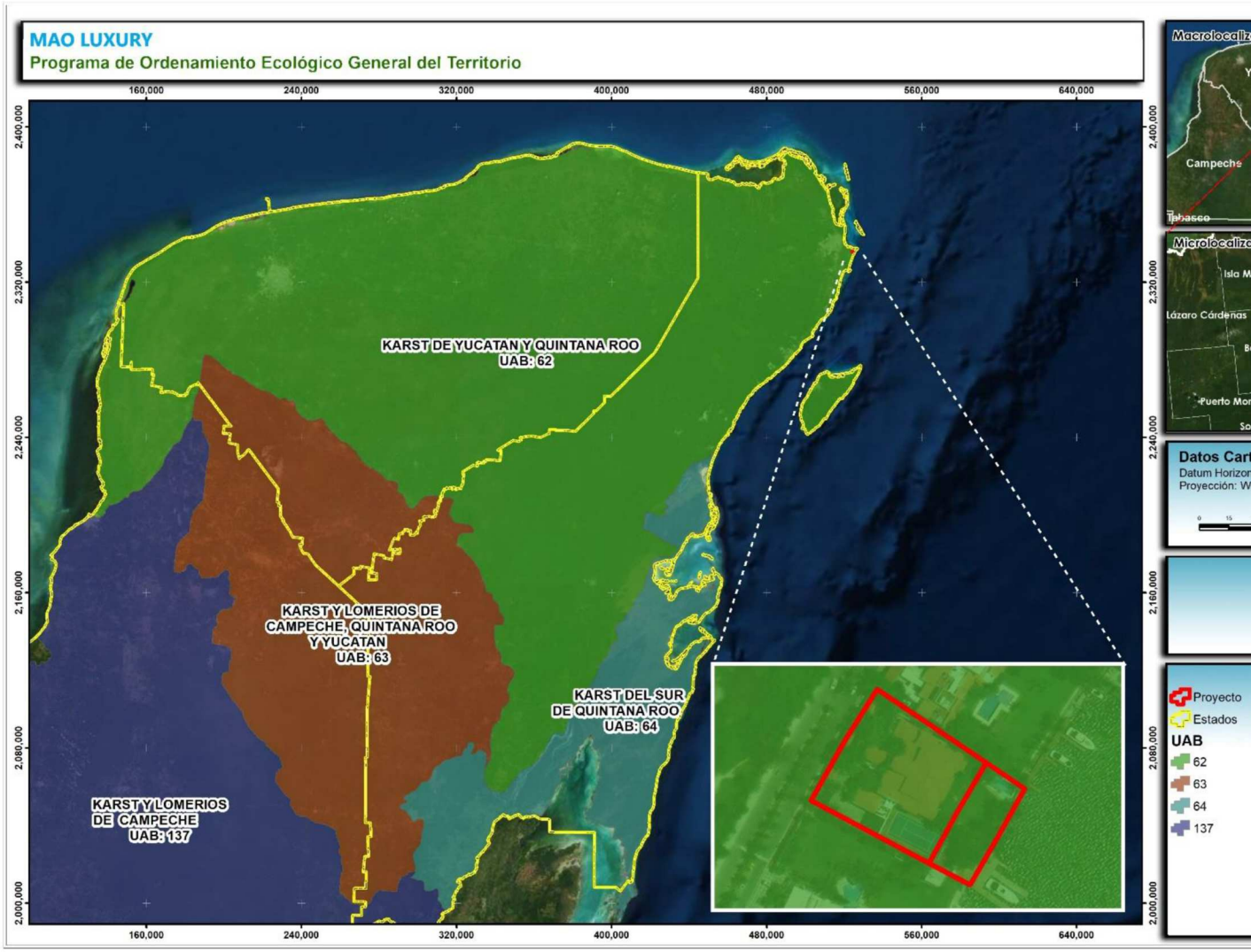


Figura III-1. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa de Ordenamiento Eco

De acuerdo con el estado ambiental realizado en el 2008, presentado en el Acuerdo de publicación del POEGT, se describe a la región ecológica 17.33, UAB 62 "Karst de Yucatán y Quintana Roo" como:

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/km^2): 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.

En la Tabla III-8 se presenta la ficha técnica con las estrategias sectoriales aplicables para esta UAB, de acuerdo con su estabilidad, política ambiental, prioridad de atención y estado ambiental anteriormente mencionadas.

Tabla III-8. Especificaciones aplicables a la UBA 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Rector del desarrollo	Coadyuvante del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
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
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio				
A) Preservación	***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	***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	***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	***14.*** *Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos	***21.*** *Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.* ***22.*** *Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.*			

naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	***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	***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	***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.* ***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.*

Como se mencionó anteriormente, las estrategias establecidas en el POEGT no autorizan o prohíben el uso del suelo para el desarrollo de las actividades productivas o de servicio, sino que solo son guías a tomar en cuenta por las dependencias gubernamentales para que se defina el camino hacia el desarrollo sustentable. Y, así se tiene que, en la UAB donde se ubica el predio del proyecto que nos ocupa cuenta con una estrategia de aprovechamiento para orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo social y forestal, propiciando a la vez la restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, la protección de los ecosistemas y frenar el crecimiento desordenado de las ciudades.

Vale decir que la naturaleza del proyecto sometido a consideración a través del presente documento no contraviene las estrategias de desarrollo de la UBA. Como se ha mencionado, el predio general del proyecto no se trata de una área que se haya formado a través de procesos ecosistémicos, por medio de la interacciones de la interrelación de sus componentes ambientales, sino que es el resultado de la acción antrópica, las cuales fueron realizadas con las autorizaciones requeridas en ese entonces. Derivado de esto, no se afectará directamente la diversidad biológica ni la integridad de los ecosistemas del área.

Además, por otro lado, el desarrollo del proyecto favorece el cumplimiento de las estrategias de desarrollo relacionadas con el sostenimiento y diversificación del desarrollo regional y generando e impulsando las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas competitivas, sustentables y bien estructuradas.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa" (POEMRGMMC), sustentándose en los principios establecidos en los artículos 4 y 25 de la CPEUM. Se considera que es el instrumento de política ambiental creado con el objeto de 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.

El área comprendida dentro de este ordenamiento tiene una extensión de 995,486.2 km^2, correspondientes a 827,023.8 km^2 del componente Marino y 168,462.4 km^2 del componente regional costero-terrestre. Esta última región está comprendida por 142 municipios ubicados cerca de la franja costera de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Figura III-2).

Fuente: Tomada del D.O.F., de fecha 24 de noviembre de 2012, "Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa".

Figura III-2. Ubicación de la región inmersa dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

La ordenación de la región comprendida en este ordenamiento ecológico se consideró necesaria para fortalecer las acciones para enfrentar el fenómeno del cambio climático y reducir la vulnerabilidad nacional contra los fenómenos hidrometeorológicos y los impactos generados por la variabilidad climática. Además, se elaboró como un instrumento de planeación del territorio tomando en cuenta las condiciones actuales de los ecosistemas inmersos en la región en la que el ordenamiento tiene influencia, los cuales se encuentran bajo alta presión de actividades humanas, entre los que destacan los arrecifes coralinos, manglares, lagunas y dunas costeras.

El POEMRGMMC está integrado por 203 unidades de gestión ambiental (UGA) clasificadas en Marinas, Regionales y ANP. Como parte del ordenamiento, y de las UGA, se definieron 26 enunciados de estrategias ecológicas y 165 acciones orientadas a lograr los lineamientos ecológicos, de las cuales 65 se consideran criterios ecológicos y 100 acciones específicas. En las estrategias se incluyen los responsables de la realización de las acciones; donde, los responsables se asignan de acuerdo con su participación (responsabilidad) en el cumplimiento de las acciones. Los principales responsables de la instrumentación y ejecución de las acciones son las dependencias federales: SAGARPA, SEMARNAT, CONAGUA, SCT, SEDESOL, SECTUR, SE, SEMAR, SENER, SEGOB, SEP, CDI, PEMEX, CFE, INAPESCA, INAH, además de los estados y municipios que quedan inmersos dentro de la poligonal que se encuentra bajo régimen de este instrumento normativo.

El predio del proyecto que se somete a evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental a través de la presente MIA-P se ubica dentro de la poligonal de la UGA 138 “Benito Juárez”, la cual toma su nombre por comprender el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, cubriendo una superficie total de 225,770.386 ha. A esta UGA le aplican criterios de “Zona Costera Inmediata Mar Caribe” (Figura III-3). Entre los criterios ecológicos aplicables a esta UGA se tienen los 67 clasificados como generales y 58 acciones específicas.

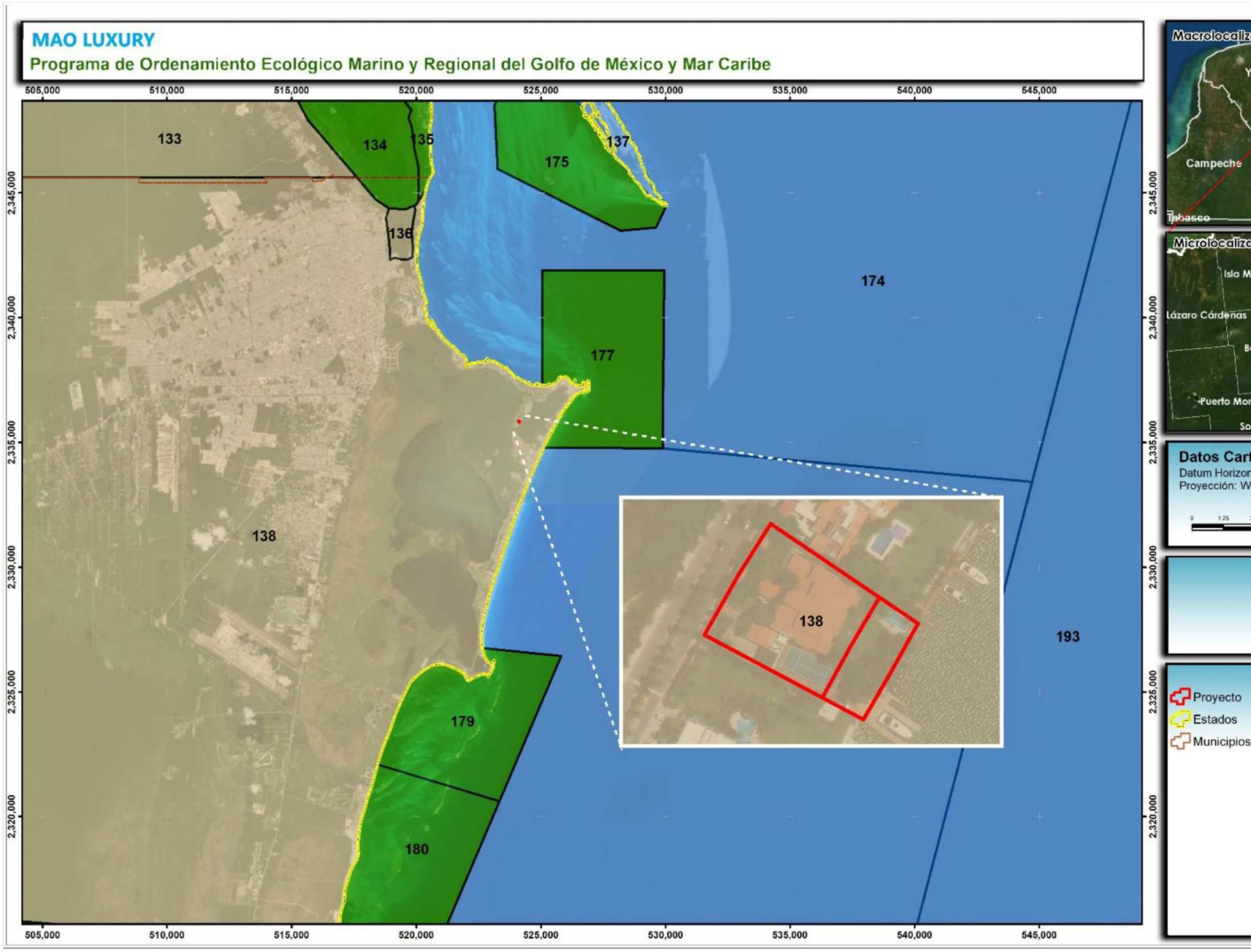


Figura III-3. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa de Ordenamiento E
del Golfo de México y Mar Caribe.

Si bien el predio se ubica sobre la UGA 138, no es vinculante con lo establecido en el POEMRGMMC para esta unidad de gestión, dado que el Acuerdo publicado mediante el cual se da a conocer el programa de ordenamiento en cuestión solo hace referencia a la parte marina y las zonas federales adyacentes. La zona correspondiente a la parte regional quedó supeditada a la expedición en los órganos oficiales de cada uno de los estados involucrados, acto que no se ha realizado para el caso del estado de Quintana Roo. Así quedó establecido en los artículos Primero, Segundo y Tercero del acuerdo publicado en el DOF del 24 de noviembre de 2012, como se muestra a continuación:

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

Artículo Segundo.- *Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.*

Artículo Tercero.- *Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

(Los subrayados son nuestros)

Tabla III-9. Acciones generales aplicables a la UGA 138 del POEMRGMMC donde se ubica el predio del proyecto.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G001	*Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.*	Se atiende lo establecido, ya que se emplean prácticas para el manejo eficiente del recurso. El consumo de agua durante las etapas de preparación del sitio y construcción no será más que la requerida para el consumo de los trabajadores y la construcción de las obras. Y, durante las etapas de operación y mantenimiento, se emplearán sistemas ahorradores de agua en los departamentos, como en el lavabo de las cocinas, servicios sanitarios y regaderas, así como en el área de jardines. En el área de exteriores, los jardines son los que demandan un mayor volumen de agua, pero existen estrategias a aplicar para reducir este consumo. Uno es aplicar riegos solamente cuando existen periodos de sequía, ya sea en la época marcada del año o en periodos de sequía dentro de la época de lluvia, y no todos los días. La otra estrategia es a través de la selección de especies nativas y ornamentales adaptadas a las condiciones de la región, ya que estas especies son menos demandantes de agua.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G002	*Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.*	No corresponde al proyecto llevar a cabo la promoción a la que se refiere el criterio.
G003	*Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.*	En el proyecto no se creará una UMA. El predio fue creado artificialmente por lo que no presenta atributos de flora y/o fauna.
G004	*Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).*	El predio del proyecto no cuenta con vegetación nativa ni funciona como sitio de anidación, refugio o alimentación de especies de fauna silvestre, por lo que no existe la posibilidad de que se lleven a cabo actividades extractivas de ejemplares de vida silvestre. No obstante, lo anterior como parte de desarrollo del proyecto, se contará con vigilancia ambiental para que no se extraiga, capture o afecten estos ejemplares por parte del personal que labore en el desarrollo del proyecto.
G005	*Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.*	El proyecto no considera establecer bancos de germoplasma.
G006	*Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.*	El proyecto no implica en realizar actividades que sean generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que se trata de construir una torre para condominios tiempo compartido y amenidades exteriores para el esparcimiento.
G007	*Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.*	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del promovente.
G008	*El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.*	El proyecto no considera el uso de organismos genéticamente modificados.
G009	*Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.*	El proyecto no plantea la construcción de infraestructura de comunicaciones terrestres. Existen las vías de comunicación terrestres suficientes, y en condiciones adecuadas, para llegar al sitio del proyecto.
G010	*Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.*	El proyecto no se localiza en un área agropecuaria. No aplica.
G011	*Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.*	El proyecto considera la instrumentación de medidas específicas derivadas de los impactos ambientales identificados, a efecto minimizar las afectaciones producidas por su desarrollo, las cuales son ampliamente descritas en el capítulo VI de esta MIA-P.
G012	*Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.*	El proyecto no considera la construcción u operación de parques industriales. No aplica.
G013	*Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.*	El proyecto no considera la introducción de especies exóticas invasoras de flora. Para la selección de las especies a sembrar en el jardín se tomará en cuenta el listado de especies publicadas en el "Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
		México", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.
G014	*Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.*	En la zona del proyecto no existen ríos. No resulta aplicable.
G015	*Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.*	El proyecto no corresponde a llevar a cabo el asentamiento de zonas industriales o humanas en cauces naturales de ríos. En la zona del proyecto no corren ríos. No aplica.
G016	*Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.*	En el sitio del proyecto no se localizan montañas. No aplica.
G017	*Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.*	El proyecto no considera obras o actividades agrícolas.
G018	*Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.*	El realizar actividades de recuperación implica efectuar actividades para regresar un sitio a su condición original después de haber sufrido una alteración. Y, en este caso se trata de un predio que actualmente cuenta en operación una vivienda con amenidades exteriores para el servicio y esparcimiento de los habitantes, las cuales serán reacondicionadas para poder desarrollar el proyecto que se somete al procedimiento de evaluación a través del presente documento.
G019	*Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.*	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del presente proyecto y del promovente.
G020	*Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.*	El predio del proyecto no se encuentra aledaño a un río ni se trata de una zona inundable.
G021	*Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.*	El proyecto no considera desarrollar tecnologías extractivas.
G022	*Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.*	El proyecto no considera implementar tecnologías de producción extensivas.
G023	*Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.*	Las condiciones naturales del predio ya fueron alteradas con la construcción de la villa, por lo que no existen ejemplares de especies que puedan representar un problema para los ecosistemas aledaños al predio. No aplica.
G024	*Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.*	El proyecto no considera establecerse en un área considerada como potencial de sumideros forestales de carbono. El proyecto se localiza en la zona hotelera turística de Cancún, la cual es el polo de desarrollo turístico más importante del país y que presenta lineamientos de regulación ambiental y urbana.
G025	*Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.*	En las áreas verdes del proyecto se dará prioridad a las especies de flora nativas.
G026	*Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).*	El proyecto no considera gradientes altitudinales ya que no se ubica en montañas.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G027	*Promover el uso de combustibles de no origen fósil.*	Los combustibles que se empleen en el proyecto serán adquiridos en establecimientos regulados en le región y se presentarán probanzas de dicha condición en los informes correspondientes.
G028	*Promover el uso de energías renovables.*	En la zona se cuenta con factibilidad de conexión al sistema de energía eléctrica de la zona de Cancún. En caso de requerirse un aporte adicional se emplearán dispositivos que utilicen energía solar como lámparas e iluminadores.
G029	*Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.*	El proyecto considera un aprovechamiento sustentable de la energía, ya que se emplearán reglas de uso de dispositivos eléctricos y automatizados.
G030	*Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.*	El proyecto considera el uso de luminarias automatizadas a efecto de utilizar equipos más eficientes en el uso de la energía.
G031	*Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.*	Se utilizarán combustibles limpios menos contaminantes, los que serán adquiridos en las casas comerciales respectivas.
G032	*Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.*	El proyecto es de tipo condominal, no de generación de energía a partir de hidrógeno.
G033	*Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.*	El criterio queda fuera del alcance del proyecto.
G034	*Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.*	El proyecto considera en su diseño dispositivos ahorradores a efecto de reducir y hacer más eficiente el uso de energía.
G035	*Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.*	Se contará con dispositivos que en los condominios de tiempo compartido eficiente el uso de la energía, tales como sistemas automatizados de iluminación, lámparas solares y luminarias ahorradoras entre otras.
G036	*Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.*	El proyecto no es de naturaleza industrial. No aplica el criterio.
G037	*Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.*	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
G038	*Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.*	El proyecto se localiza en la zona hotelera turística de Cancún, la cual es uno de los polos de desarrollo turístico más importante del país y que presenta lineamientos de regulación ambiental y urbana específicos. El proyecto no se ubica en suelos con potencial para la captura de carbono.
G039	*Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.*	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
G040	*Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.*	Corresponde a las autoridades de procuración de la normatividad del medio ambiente.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G041	*Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.*	Corresponde a las autoridades ordenadoras del suelo ejecutar el criterio.
G042	*Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.*	Corresponde a las autoridades ambientales ejecutar el criterio señalado.
G043	*LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.*	Corresponde a la SEMARNAT dar cumplimiento a lo establecido en el criterio.
G044	*Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.*	El proyecto no es de naturaleza pesquera. No aplica el criterio.
G045	*Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.*	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G046	*Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.*	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G047	*Impulsar la diversificación de actividades productivas.*	Esta acción corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno. No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G048	*Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.*	No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G049	*Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.*	No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G050	*Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.*	El proyecto no corresponde a la construcción de casas habitación. No obstante, se consideran los parámetros y lineamientos aplicables para conformar una obra civil resistente a eventos hidrometeorológicos, esto tomando en cuenta que la Península de Yucatán se ubica en una zona de con presencia de fenómenos meteorológicos intensos.
G051	*Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.*	El proyecto tendrá e implementará un plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos.
G052	*Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).*	No corresponde a la promovente ejecutar dichas campañas.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G053	*Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.*	El proyecto se conectará al sistema de tratamiento de aguas residuales que opera en la zona turística de Cancún.
G054	*Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.*	No corresponde al proyecto dar cumplimiento al criterio.
G055	*La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.*	No aplica. El predio ha sido afectado ambientalmente para la construcción de la villa que actualmente se encuentra construida.
G056	*Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.*	El proyecto no corresponde a la construcción de sitios de disposición de residuos sólidos.
G057	*Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.*	No corresponde a la promovente dar cumplimiento a lo indicado en este criterio.
G058	*La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.*	La diferenciación de los residuos peligrosos del resto de residuos y entre ellos sería tomando en cuenta las especificaciones indicadas en estos artículos y las características, clasificación y listado de residuos peligrosos de la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Por lo que, durante el desarrollo del proyecto se tendrá muy en cuenta las especificaciones de la LGPGIR y su Reglamento para la identificación, clasificación y manejo de los residuos que se generen para poder identificar aquellos que se clasifiquen como peligrosos y, de esta forma evitar su manejo y disposición inapropiada y la contaminación ambiental.
G059	*El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.*	El proyecto no se localiza al interior de una Área Natural Protegida.
G060	*Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.*	El proyecto no considera la construcción de infraestructura costera. No resulta aplicable. Se trata de la construcción de una torre condominal y amenidades exteriores para los usuarios de la obra.
G061	*La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.*	
G062	*Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.*	El proyecto no considera actividades agropecuarias. No resulta aplicable.
G063	*Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.*	El cumplimiento del criterio queda fuera de los alcances del proyecto y del promovente. No corresponde al proyecto o al promovente dar cumplimiento al criterio.

CLAVE	ACCIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
G064	*La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.*	El proyecto no considera la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas. No resulta aplicable.
G065	*La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.*	El proyecto no se localiza en áreas naturales protegidas.
G066	*Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.*	El proyecto no contempla ni implica la ejecución de actividades pesqueras ni acuícolas.
G067	*La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.*	Si bien el proyecto no contempla la construcción de algunas de las obras aquí mencionadas, pero sí se tiene contemplado implementar medidas ambientales para mantener el flujo y recarga del manto freático, mismas que están descritas en el capítulo VI de esta MIA-P.

Tabla III-10. Acciones específicas aplicables a la UGA 138 “Benito Juárez” del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
A-005	*Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.*	No corresponde al proyecto o al promovente realizar dichas acciones. Sin embargo, a lo que al proyecto compete, el sistema de distribución de agua a nivel de predio utilizará tubería y conexiones seguras de PVC de alta resistencia a la presión tanto de la misma agua como de las actividades físicas que tendrán lugar como parte de la operación del proyecto.
A-006	*Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.*	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción. Corresponde a las autoridades instrumentar programas de lo indicado en el criterio.
A-007	*Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.*	El proyecto se localiza en la Zona Hotelera y turística de Cancún. Este espacio se encuentra planificado para su desarrollo y aprovechamiento sustentable. La zona de Pok Ta Pok es conocida por albergar el campo de golf de mismo nombre y el área turística y residencial, lo que ha ocasionado la pérdida de su funcionalidad ambiental. Derivado de lo anterior, no es técnicamente viable el decretar la creación de un ANP en el área del predio ni en su área de influencia. Además, si bien estas áreas pueden ser decretadas a través de solicitudes hechas directamente por miembros de la comunidad, son los tres niveles de gobierno los encargados y responsables de realizar los estudios y el proceso de creación de las ANP.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
A-008	*Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.*	El predio del proyecto no funciona, ni tiene la funcionalidad, como sitio de anidación de tortugas marinas, así que esta actividad no aplica para la realización del proyecto.
A-009	*Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.*	El proyecto no se encuentra localizado en la zona de playas.
A-010	*Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.*	El fortalecimiento de este tipo de programas, así como la coordinación de su implementación, son actividades concernientes a las dependencias federales y estatales encargadas en esta materia. Además, en ninguna de las etapas del proyecto se afectará a individuos de estas especies de fauna silvestre.
A-011	*Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.*	El proyecto no colinda con fronteras agropecuarias y, el fortalecimiento, creación e implementación de estos programas son actividades coordinadas que le corresponden a las secretarías de medio ambiente y de agricultura. Además, el área del proyecto se encuentra bajo la definición de uso de suelo establecidas en el PMDUBJ, correspondiéndole al lote que nos ocupa un uso “Turístico Hotelero”.
A-012	*Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.*	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto que se somete a consideración a través del presente documento no se ubica sobre duna costera ni contiene vegetación natural. Por lo que, su ejecución no contraviene esta acción.
A-013	*Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.*	El proyecto no implica la ejecución de actividades marinas ni la introducción de especies flora o fauna silvestre.
A-014	*Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.*	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción, esto corresponde a las autoridades ambientales instrumentar dichas campañas. No aplica.
A-015	*Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.*	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción. Corresponde a las autoridades. Además, el proyecto no se localiza en la zona colindante a las dunas costeras.
A-016	*Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.*	No se trata de un área que se encuentre en buen estado de conservación y que pueda funcionar para conectar ecosistemas con el ANP más cercana al predio.
A-017	*Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.*	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente. Compete a las autoridades ambientales establecer y fomentar los programas ambientales que indica el criterio.
A-018	*Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o*	En el predio del proyecto no existen especies de flora y fauna catalogadas en categoría de riesgo con base en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El proyecto se ubica en un predio actualmente construido, por lo que no presenta atributos de para el desarrollo de flora y fauna silvestre.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
	Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	
A-019	*Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.*	El proyecto no considera programas de remediación porque no se requieren. Tomando en cuenta el tipo de proyecto y las condiciones ambientales prevalecientes, los programas que se implementarán tienen la finalidad de prevenir y mitigar los impactos ambientales a generarse a consecuencia de ejecutar las obras y actividades que están descritas en el capítulo II de este documento.
A-021	*Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.*	El fortalecimiento de mecanismos de control de emisiones y de descarga de aguas residuales son netamente competencia de las autoridades encargadas de la definición de las políticas ambientales y reguladoras en dichas áreas. Por otro lado, el predio del proyecto no se ubica en una zona industrial; éste se ubica en un área con uso y desarrollo urbano. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de afectaciones a la calidad del aire por la suspensión de partículas al ambiente por el flujo vehicular, para ello se establecieron medidas ambientales para mitigar este impacto, mismas que fueron mencionas en el capítulo VI de este documento.
A-022	*Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.*	El fomento o fortalecimientos de programas son tareas exclusivas de las autoridades encargadas del cuidado, manejo, protección, conservación y definición de políticas ambientales para el aprovechamiento sustentable de los recursos; por lo que, el cumplimiento de esta acción queda fuera del alcance del proyecto. Por otro lado, el área donde se ubica el predio del proyecto no corresponde a un área costera que se vea afectada por hidrocarburos.
A-023	*Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.*	Los riesgos de contaminación de este componente ambiental se tienen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, una vez que se esté en las etapas de operación este impacto prácticamente desaparece ya que las actividades se llevarían a cabo en áreas con el suelo cubierto con la infraestructura desarrollada. Para prevenir y mitigar la contaminación del suelo en las etapas referidas, se instrumentarán medidas preventivas a efecto de evitar afectaciones a este componente ambiental. Entre otras están, la instalación de contenedores para la disposición de residuos, separación de áreas para la disposición temporal y clasificada de residuos de manejo especial y cubrir áreas con suelo desnudo que pudieran verse afectadas por derrames de sustancias químicas riesgosas, tales como hidrocarburos, pinturas y desmoldantes.
A-024	*Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y*	Por la ejecución del proyecto, la mayor cantidad de emisiones de automotores se tendrá en las etapas de preparación del sitio y construcción por los

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
	partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	vehículos que transportarán los residuos, materiales y sustancias requeridas, así como por el traslado del personal. Para reducir sus emisiones, se solicitará a los prestadores de servicios que los vehículos utilizados cuenten con catalizador y el mantenimiento y servicio necesario para reducir las emisiones al ambiente.
A-025	*Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.*	En el ámbito de competencia de esta promovente, se implementarán acciones para el manejo integral de residuos, mismo que considerará el manejo temporal, transporte y disposición de cada tipo de residuos que se generen. Como ya se mencionó, se estima la generación de residuos peligrosos, en bajo volumen, solo durante la etapa de construcción; los cuales serán manejados en el almacén temporal de residuos peligrosos a habilitarse, y serán dispuestos en los contenedores adecuados al tipo de residuos. Para su transporte y disposición final se contratarán los servicios de una empresa especializada y autorizada para el manejo, transporte y disposición final de este tipo de residuos peligrosos.
A-026	*Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.*	El proyecto no es de tipo industrial. No aplica la acción.
A-027	*Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.*	Las obras y actividades que se ejecutarían por el desarrollo del proyecto son las autorizadas en la concesión de la zona federal, otorgada por la autoridad correspondiente en el ámbito de su competencia.
A-028	*Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.*	No aplica ya que no hay incidencia del proyecto sobre dunas costeras.
A-029	*Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.*	El proyecto no prevé la modificación del perfil lagunar ni de sus corrientes.
A-030	*Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.*	No aplica ya que se evita la afectación al perfil lagunar.
A-031	*Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.*	No aplica. No hay incidencia sobre estos componentes ambientales.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
A-032	*Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.*	No aplica ya que no hay incidencia del proyecto sobre la playa y dunas costeras de la región.
A-033	*Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.*	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
A-037	*Promover la generación energética por medio de energía solar.*	El proyecto no corresponde a la generación de energías solar.
A-038	*Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.*	El proyecto no corresponde a la generación de algún tipo de energía. Hará uso de la fuente de energía disponible en la región.
A-040	*Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.*	El proyecto no involucra actividades de pesca ni acuícola. Así que, el cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto.
A-044	*Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.*	El proyecto no es del sector pesquero.
A-046	*Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.*	No aplica. No se contempla el uso de embarcaciones marinas en alguna etapa del proyecto.
A-48	*Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.*	El proyecto no involucra actividades de pesca ni acuícola. Así que, el cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto.
A-050	*Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.*	El cumplimiento de esta acción corresponde a las autoridades ordenadoras del uso del suelo. Lo que respecta al proyecto es dar cumplimiento con lo establecido con este marco jurídico de desarrollo urbano, el cual se vincula en el apartado III.2.4 de este mismo capítulo.
A-051	*Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.*	El proyecto no considera la construcción de caminos rurales o de terracería.
A-052	*Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.*	El proyecto no es del tipo agropecuario y el predio se ubica en una zona urbana con política de uso del suelo de mejoramiento.
A-053	*Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.*	El proyecto que se somete a consideración no pertenece a ninguna actividad productiva, es, más bien, para brindar servicios habitacionales de uso compartido.
A-054	*Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.*	El proyecto no considera la utilización de tecnologías extensivas o intensivas, ya que se trata de uso compatible con condominio tiempo compartido.
A-055	*Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar*	El proyecto no es de naturaleza agropecuaria.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
	sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A-057	*Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.*	Esta acción es para tomarse en cuenta por los tomadores de decisión y definición de políticas de desarrollo, específicamente de desarrollo urbano, lo que queda fuera del alcance de la promovente.
A-058	*Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.*	El cumplimiento de esta acción es de observancia para las autoridades de protección civil, dependiente de la Secretaría de Gobernación, a nivel federal, en coordinación con las dependencias estatales y municipales asignadas para la realización de este tipo de labores.
A-059	*Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.*	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
A-060	*Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.*	El cumplimiento y ejecución de esta acción es competencia del Consejo Estatal de Protección Civil y el Comité Operativo Especializado en Fenómenos Hidrometeorológicos. El cumplimiento de esta especificación queda fuera del alcance de esta promovente. Con lo que respecta al proyecto, se manifiesta que se estará al pendiente de los comunicados que emitan las autoridades encargadas del monitoreo de los eventos hidrometeorológicos en la región para seguir las recomendaciones que realicen ante la presencia de un riesgo inminente.
A-061	*Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.*	El cumplimiento del criterio corresponde a las autoridades encargadas.
A-062	*Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.*	De acuerdo con lo establecido en la LGPGIR, las autoridades a nivel federal, estatal y municipal son las responsables de consolidar la infraestructura para el manejo y disposición de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, respectivamente. Por lo que, el cumplimiento de esta acción queda fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-063	*Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.*	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-064	*Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.*	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-065	*Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.*	El cumplimiento del criterio queda fuera de los alcances del presente proyecto y del promovente.
A-066	*Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático*	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.

CLAVE	ACCIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO
	en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	*Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.*	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente. No obstante, el proyecto contará con captadores pluviales, los que mediante pendientes y tubería conducirán el aporte pluvial al suelo y espejo lagunar a efecto de mantener la recarga natural del acuífero.
A-068	*Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.*	Los residuos sólidos serán manejados conforme la legislación aplicable y las medidas que se proponen en el presente estudio. No se estima la generación de residuos peligrosos y de manejo especial durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
A-069	*Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.*	La zona cuenta con servicio de recolecta de los residuos sólidos y de sitios de disposición de residuos de manejo especial. No se tiene contemplado disponer de los residuos en el mar o algún otro cuerpo de agua.
A-070	*Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.*	Corresponde a las autoridades ambientales el cumplimiento de dicho criterio. Al respecto, se participará en las campañas que la autoridad local realice.
A-071	*Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.*	Corresponden las autoridades ambientales el cumplimiento de dicha acción. Y, como parte del planteamiento del proyecto, se tiene contemplado establecer medidas ambientales para prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales a generarse.
A-072	*Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.*	Corresponden las autoridades ambientales el cumplimiento de dicha acción.
A-073	*Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.*	El proyecto no involucra la realización de obra portuaria. Si bien, este tipo de obras puedes ser operadas por la iniciativa privada, normalmente es la autoridad de comunicaciones y transportes y, en este caso en particular, a la Secretaría de Turismo definir y/o licitar este tipo de obras.
A-074	*Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.*	

Como se evidencia en la vinculación realizada de la naturaleza del proyecto que se somete a consideración a través de la presente MIA-P y las especificaciones establecidas las actividades generales y específicas aplicables a la UGA 138 del POEMRGMMC, se puede constatar que éstas se tratan de políticas públicas a tener en cuentas por los integrantes del Comité conformado para la elaboración del POEMRGMMC. Esto mismo se indica en el texto justificativo del decreto de expedición del ordenamiento ecológico. No obstante, en aquellas acciones en las que se identifica que el proyecto y promovente del proyecto pueden incidir se indica la forma como su desarrollo se apega o contribuye con lo indicado en la especificación, así como las actividades que la promovente implementará o participará para contribuir en el cumplimiento de la actividad.

III.2.3 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

Con el objetivo de alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de los recursos naturales en el municipio de Benito Juárez, el 27 de febrero de 2014, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el decreto mediante el cual se establece la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (MPOELMBJ).

El MPOELMBJ quedó diferenciado en 28 unidades de gestión ambiental (UGA), tomando como base para su conformación la caracterización de los atributos ambientales definidos para las unidades de paisaje identificadas en el territorio municipal realizada por un comité técnico, mismas que comprenden 197,882.04 ha. El uso de suelo asignado a cada una de ellas se determinó a partir de un diagnóstico realizado a nivel de campo y gabinete por el comité técnico, asignándose los usos de suelos permitidos por los diversos instrumentos jurídicos que lo regulan: Ley de Asentamientos Humanos, Ley de Fraccionamientos, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Estos usos de suelo asignados en el MPOELMBJ se subdividieron en dos: compatible e incompatible. Los usos de suelo compatibles son aquellos que se desarrollan simultáneamente con el que propone el Ordenamiento Ecológico, sin que se afecte ninguno de ellos. Y, el incompatible indica los usos que por su naturaleza no se permiten en la unidad de gestión ambiental ya que pueden generar conflicto ambiental y/o sectorial; esto debido a que compite con otros usos por recursos.

Como parte de las medidas de regulación de los usos de suelo se definieron las políticas ambientales en cada una de las UGA. Esta asignación se realizó considerando el ecosistema presente y su estado de conservación, a los usos de suelo actuales y potenciales, así como sus modalidades, planes y programas de gobierno para zonas específicas y esencialmente por los recursos y procesos prioritarios de cada UGA, así como sus objetivos de conservación. Al final el MPOELMBJ considera cinco políticas: a) preservación; b) protección; c) conservación; d) restauración y, e) aprovechamiento sustentable.

Al respecto, es importante mencionar que la política de aprovechamiento sustentable es la más flexible, ya que según lo describe el propio ordenamiento ecológico, esta aplica a aquellas UGA que presentan condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y

restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.

De esta forma, realizando la vinculación de la ubicación del predio con la definición de las UGA del MPOELMBJ para el lote 26 (2,955.53 m^2) se encuentra dentro de la UGA 21 denominada "Zona Urbana de Cancún" y para la Zona Federal Lagunar se encuentran dentro del área de influencia UGA 25 (983.47 m^2) "Sistema Lagunar Nichupté" (Figura III-4). Para su delimitación se consideró la poligonal del centro de población de la ciudad trazada en el programa de desarrollo urbano vigente al momento de la elaboración de esta solicitud de proyecto.

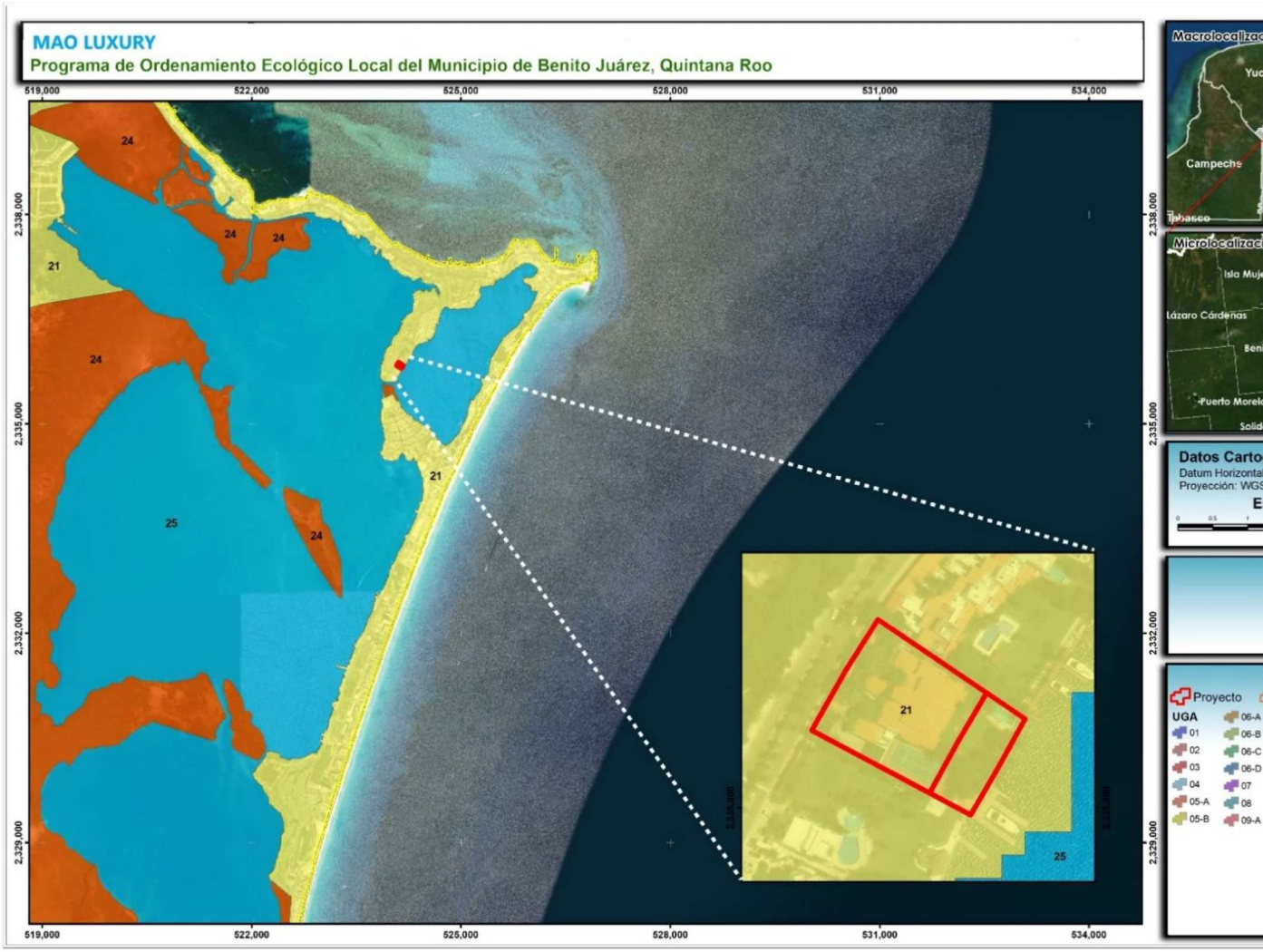


Figura III-4. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en la Modificación del Programa d
Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. De acuerdo con la cartografía al predio y a la ZFMT le aplica la UGA 21,
indicado en el texto del POEL, en la UGA 25 indica que comprende el cuerpo de agua del Sistema Lagunar Nichupté y su
continuación se vinculan los criterios aplicables a las UGA 21 para el predio y 25 para a ZFMT.

Los lineamientos ecológicos aplicables o definidos en el MPOELMBJ para esta UGA 21 misma que se caracteriza por contar con una POLÍTICA AMBIENTAL de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE y cubre una superficie total de 34,937.17 ha.

Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.

- *Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m^2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.*
- *Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.*

Mientras que, por otro lado, quedó establecido que tanto los parámetros de aprovechamiento y los usos compatibles e incompatibles fueran los indicados en el programa de desarrollo urbano vigente, mismo que se vincula en el siguiente apartado.

Los criterios de regulación aplicables a esta UGA en total son 96, de los cuales 39 de ellos son criterios generales (Tabla III-11) y 57 de regulación ecológica para los recursos prioritarios agua, suelo y subsuelo, flora y fauna y paisaje (Tabla III-12).

Tabla III-11. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general de la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo con el desarrollo del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CG-01	*En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).*	En el área verde del proyecto se implementarán actividades de prevención de plagas, enfermedades y desnutrición de plantas, más que de control de la afectación. Para ello, se tendrá un programa calendarizado para la aplicación de riegos y composteo para la aportación y facilitar el consumo de nutrientes por las plantas. Además, dentro de las prácticas preventivas a implementar están la de aplicar nutrientes vía foliar de manera directa a los ejemplares que muestren signos de deficiencia de nutrientes, como bio estimuladores y fertilizantes orgánicos líquidos concentrados para jardín, y fungicidas de protección, como el funbac sil, todos estos productos tienen la ventaja de ser orgánicos. Solo en caso de que el ataque de alguna plaga o enfermedad sea intempestivo y agresivo se utilizarían productos inorgánicos listados en el catálogo elaborado por la CICOPLAFEST. Dentro de estos se seleccionarán productos ligeramente tóxicos (etiqueta verde), o moderadamente tóxico (etiqueta azul).
CG-02	*Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la*	No es aplicable el criterio. No se pretende el uso de agroquímicos de manera rutinaria. Estos se usarán muy esporádicamente, solo en caso de que se

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	detecte la deficiencia de nutrientes. La aplicación de riesgos calendarizada y de nutrientes en las primeras etapas de deficiencia, ayudará a prevenir incidencia de enfermedades y algunas plagas. La presencia repentina de alguna plaga o enfermedad se controlará con productos de control biológico y biofertilizantes líquidos y compostas, primero que las alternativas inorgánicas.
CG-03	*Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.*	El predio del proyecto actualmente ya no cuenta con cobertura vegetal nativa; éste cuenta con áreas verdes conformada por ejemplares de especies ornamentales e introducidas en la región para áreas ajardinadas. No obstante, el planteamiento del proyecto se contempla las área verdes, con individuos de especies ornamentales y nativas recomendadas y producidas en los viveros de la región.
CG-04	*En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.*	Se atiende lo indicado por el criterio ya que se mantiene por separado el drenaje pluvial y el drenaje sanitario. El drenaje sanitario estará resuelto al conectarse el proyecto a la red con la que se encuentra en la isla Pok Ta Pok y el agua pluvial captada en el roof garden se conducirá de manera independiente a la fosa de sedimentación del pozo de absorción a habilitar en el área de estacionamiento techado, el cual estará conectado al manto freático. El estacionamiento techado no recibirá agua pluvial, por lo que no será necesario que cuente con drenaje pluvia. Y, el estacionamiento permeable estará construido a base de material que permita la infiltración del agua de lluvia, al igual que el pasillo o acceso a esta área del proyecto, esto en apego con lo establecido en el artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo.
CG-05	*Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.*	El artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo establece lo siguiente: ***ARTÍCULO 132.-*** *Para la recarga de mantos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.* *Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie que sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.*

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		El Lote 26, tiene una superficie de 3,000.53 m^2, *(considerando la sobreposición con la ZFMT)* por lo que le corresponde proporcionar un 40% de área permeable, es decir 1,200.21 m^2. No obstante el proyecto pretende 1,278.62 m^2 de área permeable, por lo que se cumple con lo establecido en este artículo.
CG-06	*Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.*	En el proyecto no se prevén acciones que generen la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, toda vez que el Lote corresponde a un espacio artificialmente creado y constituido previo a la obligatoriedad de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, por lo que carece de atributos de flora y fauna naturales.
CG-07	*En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.*	En el proyecto no prevé acciones que generen la interrupción en la conectividad ecosistémica, toda vez que el Lote corresponde a un espacio artificialmente creado y que se ubica en un área afectada desde mediados de la década de los 70's, por lo que carece de atributos naturales.
CG-08	*Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.*	No se desarrollan en el predio humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
CG-09	*Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.*	No aplica, toda vez que el proyecto se localiza en una UGA urbana, que los usos de suelo están se rigen de acuerdo con lo establecido en el PDUMBJ.
CG-10	*Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.*	El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos.
CG-11	*El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.*	El criterio no es aplicable. No se pretende realizar desmonte; al contrario, se pretende formar áreas verdes y permeables en 1,901.92 m^2 totales del predio, por lo que el planteamiento del proyecto se ajusta al criterio.
CG-12	*En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.*	No resulta aplicable este criterio ambiental general para el desarrollo del proyecto ya que no se consideran varios usos de suelo y no se realizará desmonte. Solo le aplica un uso de suelo y el predio no cuenta con cobertura forestal vegetal.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CG-13	*En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.*	No le es aplicable al proyecto la ejecución de un programa de rescate de flora silvestre dado que se encuentra desprovisto de cobertura vegetal. En cuanto al rescate de fauna silvestre, se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación. Si bien se trata de un predio inmerso en áreas ya desarrolladas y el mismo ya fue afectado, debido a la movilidad de la fauna silvestre pudiera darse la posibilidad de encontrar algún ejemplar de fauna silvestre deambulando por el predio, principalmente al inicio de las actividades, por lo que se tendrá cuidado de ahuyentarlo o rescatarlo y reubicarlo para evitar sea afectado.
CG-14	*En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.*	El proyecto se ajusta a lo indicado en los parámetros y lineamientos establecidos para el predio. No se rebasan las superficies máximas de aprovechamiento correspondientes.
CG-15	*En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.*	El predio no presenta un ecosistema forestal, ya que fue alterado para la construcción de la vivienda que actualmente existe desde antes de la entrada en vigor de la obligatoriedad de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, misma que fue otorgada por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez el 17 de diciembre de 1992.
CG-16	*La introducción y manejo de palma de coco (Cocus nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".*	En caso de pretender utilizarse dichos individuos será conforme lo indica el Criterio.
CG-17	*Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:* *1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA.* *2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,* *3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.* *4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.* *5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.*	Las acciones del proyecto solicitadas no pretenden realizar el manejo de especies exóticas catalogadas como invasoras de acuerdo el listado publicado por la SEMARNAT en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CG-18	*No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.*	El proyecto no considera actividades de acuacultura. No aplica el criterio.
CG-19	*Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.*	El proyecto no considera la construcción de caminos abiertos.
CG-20	*Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.*	En el predio no existen cenotes, rejolladas inundables y el cuerpo de agua adyacente no se verá afectado por las obras y actividades a realizar.
CG-21	*Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.*	En el sitio no se encuentran vestigios arqueológicos. No aplica el criterio CG-21.
CG-22	*El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.*	El proyecto no considera el establecimiento de tendidos de energía eléctrica de alta tensión.
CG-23	*La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.*	Se atiende lo indicado por el criterio, toda vez que toda la infraestructura de conducción y tendidos estarán ocultos por debajo del suelo a efecto de evitar la contaminación visual. No se afecta el paisaje.
CG-24	*Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.*	El proyecto no considera la construcción de carreteras. No aplica el criterio.
CG-25	*En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.*	El proyecto será cimentado sobre las pilas, por lo que se permite la hidrodinámica del sitio.
CG-26	*De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:* *A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.* *B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).* *C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.*	El proyecto no contará con campamentos de construcción, toda vez que los trabajadores provendrán del mismo centro urbano de Cancún. No obstante, se adoptarán ciertas medidas de manejo, tales como: • Se habilitarán sanitarios temporales para el uso de los trabajadores, los cuales estarán conectados al drenaje que actualmente existe en el predio. • Se habilitará un área temporal para el consumo de alimento y descanso de los trabajadores. • Se contará con áreas estratégicas para el almacenamiento temporal de equipo, herramienta y material requerido para la

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	construcción. • Los residuos peligrosos que se pudieran generar serán almacenados temporalmente en el almacén exprofeso para su transporte y disposición final a cargo de una empresa autorizada para realizar dichas actividades. Estas áreas se habilitarán en áreas de desplante de las obras del proyecto.
CG-27	*En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.*	El proyecto no considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos. No resulta aplicable el criterio.
CG-28	*La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.*	Tomando en cuenta que los residuos aquí mencionados se tratan de residuos de manejo especial, esto en caso de encontrarse contaminados con residuos peligrosos o sustancias químicas riesgosas, se manejarán en sitios temporales habilitados exprofeso para su almacenamiento temporal. Los materiales derivados de las obras que mayormente se esperan obtener son residuos de cascajo, así como pedacería de madera y chatarra. Cada uno de estos residuos se dispondrán en los sitios habilitados temporalmente, de manera separada, para su posterior disposición final. Para ello se contratarán empresas especializadas en el manejo de acuerdo con el tipo de residuos a disponer.
CG-29	*La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.*	Los residuos sólidos urbanos serán manejados y dispuestos en el sitio final por el organismo que brinda el servicio al municipio.
CG-30	*Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.*	El proyecto no considera la generación de desechos biológico - infecciosos.
CG-31	*Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.*	El proyecto no considera la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
CG-32	*Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.*	El proyecto no realizará quema de basura, entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos se manejarán conforme lo indique la autoridad competente.
CG-33	*Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.*	El proyecto contará con un sitio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos y el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados en el predio estará a cargo del

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		organismo municipal que brinda el servicio en la isla y toda la zona turística de Cancún.
CG-34	*El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.*	Todos los materiales e insumos que se empleen en el proyecto provendrán de casas comerciales establecidas.
CG-35	*En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.*	El proyecto no realizará la remoción de vegetación, toda vez que el sitio corresponde a un espacio sin vegetación forestal.
CG-36	*Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.*	El proyecto no considera la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales. No resulta aplicable el criterio.
CG-37	*Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.*	El proyecto no implica remoción de vegetación. No se desarrolla en el predio tierra vegetal. Lo anterior a que el sitio corresponde a un espacio creado artificialmente.
CG-38	*No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.*	El proyecto no implica transferencia de densidades de una unidad de gestión a otra.
CG-39	*El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.*	El proyecto no implica actividades de desmonte, ya que solo cuenta con jardines conformados con plantas ornamentales. No presenta ni flora ni fauna silvestre

Tabla III-12. Vinculación de los criterios regulación ecológica de aplicables urbana para la UGA 21 de la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, con el desarrollo del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
Agua		
URB-01	*En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta,*	No aplica. El sitio se encuentra en la zona urbana cuenta con la conexión al sistema de drenaje de la zona de isla Pok Ta Pok.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	
URB-02	*A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.*	No aplica. El sitio se encuentra en la zona urbana cuenta con la conexión al sistema de drenaje de la zona de Pok Ta Pok.
URB-03	*En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.*	El proyecto cuenta con la conexión al servicio de drenaje de la zona del Pok Ta Pok.
URB-04	*Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.*	El criterio no es aplicable para el desarrollo del proyecto. No se pretende el establecimiento de sistemas de producción agrícola intensiva. No resulta aplicable.
URB-05	*En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.*	No aplica. El proyecto no pretende campos de golf.
URB-06	*Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.*	El criterio no es aplicable. No se pretende campos de golf. En las áreas jardinadas no se utilizarán fertilizantes y/o pesticidas de manera intensiva. Su aplicación se reducirá a casos eventuales en que se pudiera poner en riesgo la sobrevivencia de los ejemplares de las áreas verdes o en casos eminentes de propagación de plagas o enfermedades. No obstante, se dará preferencia al uso de agroquímicos orgánicos y biofertilizantes o compostas, antes que la aplicación de agentes inorgánicos o químicos puros.
URB-07	*No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.*	No aplica. No se pretende la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
URB-08	*En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.*	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio, éste es dirigido a la autoridad municipal de Benito Juárez. Sin embargo, el proyecto considera para sus áreas jardinadas elementos nativos o adquiridos en la región con fines ornamentales.
URB-09	*Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.*	No es aplicable a las obras y actividades que se solicitan. No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio.
URB-10	*Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.*	No aplica. En el predio del proyecto no existen cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua. El predio se encuentra aledaño a un cuerpo de agua, el cual no es contemplado en las obras y actividades de este proyecto.
URB-11	*Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.*	El proyecto prevé el uso de tecnologías relativas al ahorro y uso eficiente del agua.
URB-12	*En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.*	La propuesta sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental no contempla la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales.
URB-13	*La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.*	La canalización del drenaje pluvial contará con lo indicado por el criterio.
URB-14	*Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.*	No aplica. No se construirán crematorios.
URB-15	*Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.*	No aplica. No se construirán cementerios.
URB-16	*Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de*	En el sitio no se presentan bocas de tormenta. No resulta aplicable el criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	
URB-17	*Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.*	El proyecto no implica el aprovechamiento de recursos biológicos forestales maderables ni no maderables.
	Suelo y subsuelo	
URB-19	*La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.*	No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.
URB-20	*Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.*	En el predio del proyecto no existen cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo tanto, este criterio no es aplicable para su desarrollo.
URB-21	*Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.*	No aplica. No se explotarán bancos de materiales pétreos.
URB-22	*Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.*	No aplica. No se habilitarán bancos de explotación de materiales pétreos.
URB-23	*Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dicha superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.*	No aplica. No se realizarán actividades relacionadas con la explotación de bancos de materiales pétreos.
URB-24	*Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.*	Como parte de la ejecución del proyecto, se tiene previsto la generación de residuos de manejo especial solo en las etapas de preparación del sitio y construcción, provenientes de las actividades constructivas, principalmente, entre los residuos a generar de este tipo están el cascajo, pedacería de madera y chatarra, principalmente. Para su manejo, se

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
		habilitarán áreas dentro del predio para disponerlos temporalmente de manera separada. Una vez que se tenga los suficiente se contratarán los servicios de empresas especializadas y autorizadas en su manejo, transporte y disposición final. Por otro lado, durante las etapas de operación y mantenimiento no se prevé que la cantidad de residuos sólidos urbanos que se generen sean suficientes para caer en la categoría de gran generador (≥ 10 toneladas anuales). El manejo y disposición final se realizará a través de SIRESOL (gestores autorizados para realizar las actividades del manejo integral de residuos sólidos urbanos).
URB-25	*Para el caso de Condominios habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de Condominio, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el Condominio, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al Condominio*	No aplica. El proyecto no desarrollará Condominios habitacionales. Se trata de una torre de uso compatible con condominio tiempo compartido.
URB-26	*En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los Condominios deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.*	El predio no se localiza en un espacio de crecimiento de la mancha urbana. El proyecto se encuentra inmerso en la propia mancha urbana. Incluso, el área donde se ubica el predio formó parte del desarrollo inicial del Centro Integral Planeado de Cancún en la década de los 70´s. Por lo tanto, no aplica.
URB-27	*La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.*	No se contará con equipamiento en las áreas verdes.
URB-28	*Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de Condominios habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).*	El área del proyecto no se encuentra dentro o pertenece a una sascabera. No aplica.
URB-29	*En la construcción de Condominios dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.*	Considerando que el predio ya fue alterado para la construcción de la vivienda que actualmente opera en el predio, misma que tendrá que ser removida, no es posible obtener y reutilizar material pétreo. Todo el material que se requiera será obtenido en los

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
		expendios autorizados para abastecer de estos productos en la región.
	Flora y fauna.	
URB-30	*En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan.* *Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.*	No aplica. El predio no contiene ecosistemas ni poblaciones silvestres de ningún tipo.
URB-31	*Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.*	El sitio no se desarrolla en un espacio de conservación de la biodiversidad y/o agua. No aplica.
URB-32	*Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios*	El proyecto no prevé el desarrollo de espacios públicos. Así como tampoco cuenta con árboles nativos en su interior.
URB-33	*Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas.* *Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.*	El proyecto no se ubica cercano a una zona industrial y/o central de abasto. No aplica.
URB-34	*En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.*	Si bien en el predio del proyecto no existe vegetación forestal y sus alrededores ya que se encuentran alterados, se tiene una baja probabilidad de que pueda aparecer algún (os) ejemplares de fauna silvestre por el predio, dada su fácil movilidad y adaptabilidad de algunas especies para desplazarse en áreas alteradas. En este caso, se implementarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, principalmente para las etapas de preparación del sitio y construcción. Para las etapas de operación y mantenimiento se evitará molestar a los ejemplares de fauna silvestre que se pudieran llegar a visitar el predio.
URB-35	*No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.*	No se prevé introducir o liberar fauna exótica. No resulta aplicable este criterio ecológico para el desarrollo del proyecto.
URB-36	*Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una*	En el predio del proyecto no presenta atributos de flora y fauna de ningún tipo. El espacio fue alterado en su totalidad para la construcción del campo de golf y el establecimiento de servicios para sus usuarios.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente	
URB-37	*Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.*	No resulta aplicable al proyecto el criterio. Este criterio es para observancia de la autoridad.
URB-38	*Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.*	Se cuenta con un área verde frente al estacionamiento en planta baja, en el cual se colocarán ejemplares arbóreos.
URB-39	*Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.* *Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.*	En las áreas verdes del proyecto se dará preferencia a los ejemplares nativos.
URB-40	*En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.*	No aplica al promovente dar cumplimiento a lo dispuesto por el criterio.
URB-41	*Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeriformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp., entre otros.*	El criterio no es aplicable ya que no se trata de un proyecto urbano.
Paisaje		
URB-43	*Las áreas verdes y las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.*	El criterio no es aplicable. No obstante, se considera un plan de manejo de residuos sólidos y medidas de reducción de emisiones de ruido, manejo de agua y fecalismo, este último mediante la instalación de sanitarios para los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación no son necesarias ya que los departamentos y áreas de esparcimiento tendrán el equipo necesario para prevenir la contaminación ambiental aquí referida.
URB-44	*Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo*	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. No aplica.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	
URB-45	*Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.*	En las áreas verdes del proyecto se dará preferencia a los ejemplares nativos y a aquellas especies que se produzcan en los viveros de la región.
URB-46	*El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.*	No aplica. No se prevé el establecimiento de actividades de la industria concretera y similares.
URB-47	*Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.*	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. La autoridad responsable deberá dar cumplimiento según corresponda. No aplica.
URB-48	*En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.*	No aplica. El sitio carece y ha carecido de vegetación original. El sitio fue creado artificialmente.
URB-49	*Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.*	El predio no colinda con zona de playas ni en sitios usados por tortugas para la anidación. No aplica.
URB-50	*Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.*	No aplica. No colinda con duna.
URB-51	*La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:* • *Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.* • *Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.* • *Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.* • *Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de*	No aplica. El predio no cuenta ni colinda con dunas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • *Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas*	
URB-52	*En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:* • *Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.* • *Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.* • *Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.* • *Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.* • *Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:* *a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.* *b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.* *c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.* • *Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.*	No aplica. El predio no colinda con playa.
URB-53	*Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*	No aplica. El proyecto no incide en dunas

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
URB-54	*En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.*	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
URB-55	*La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).*	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
URB-56	*En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.* *El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas*	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
URB-57	*La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.*	No aplica. Las obras y actividades no implican restauración de playa.
URB-58	*Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.*	No aplica. Las obras y actividades no pretenden extracción de arena sobre la franja litoral.
URB-59	*En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.*	Se acatará el criterio. Durante la etapa de operación los individuos arbóreos y arbustivos, así como el pasto que s siembre en las áreas verdes serán podados como parte de su mantenimiento y, los residuos que se produzcan serán sometidos a un proceso de composteo para ser dispersados en la misma área y funcione como una fuente de retorno de nutrientes.

En virtud de lo expuesto, se deja en evidencia que el proyecto, no se contrapone con los criterios ambientales indicados en la **UGA 21**, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el MPOELMBJ, ajustándose claramente a los **CRITERIOS GENERALES** y **ESPECÍFICOS** de dicho instrumento. Por lo que, se concluye que el proyecto es concordante y cumple con el MPOELMBJ, toda vez que no se rebasan las disposiciones jurídicas fijadas en dicho instrumento.

Con respecto a la **UGA 25** "Sistema Lagunar Nichupté", esta unidad de gestión indica que comprende el cuerpo de agua del Sistema Lagunar Nichupté y su zona federal, excluyendo la laguna Río Inglés. Esta UGA abarca una superficie total de 4,042.58 ha y le fue establecida una política ambiental de "Conservación". Su problemática ambiental está relacionada con la contaminación del cuerpo de agua por las descargas de aguas residuales sin autorización realizada por desarrollos turísticos y residenciales que se ubican en su área aledaña, así como por escorrentías de agua pluvial proveniente de la zona turística que arrastra contaminantes al Sistema Lagunar.

Esta UGA no cuenta con criterios de regulación ecológica, no obstante, se vincula con los criterios generales. Su regulación, según se indica en su ficha técnica, se remite a la competencia federal por mandato constitucional al tratarse de un cuerpo de agua como lo establece la Ley de Aguas Nacionales. Y, por otro lado, se reconoce a esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo.

CRITERIOS GENERALES aplicables a la UGA 25

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En la Zona Federal Marítimo Terrestre las áreas jardinadas se implementarán actividades de prevención de plagas, enfermedades y desnutrición de plantas, más que de control de la afectación. Para ello, se tendrá un plan calendarizado para la aplicación de riegos y composteo para la aportación y facilitar el consumo de nutrientes por las plantas. Además, dentro de las prácticas preventivas a implementar están la de aplicar nutrientes vía foliar de manera directa a los ejemplares que muestren signos de deficiencia de nutrientes, como bio estimuladores y fertilizantes orgánicos líquidos concentrados para jardín, y fungicidas de protección, como el funbac sil, todos estos productos tienen la ventaja de ser orgánicos. Solo en caso de que el ataque de alguna plaga o enfermedad sea intempestivo y agresivo se utilizarían productos inorgánicos listados en el catálogo elaborado por la CICOPLAFEST. Dentro de estos se seleccionarán productos ligeramente tóxicos (etiqueta verde), o moderadamente tóxico (etiqueta azul), descartándose la aplicación de productos altamente tóxicos (etiqueta amarilla) y extremadamente tóxicos (etiqueta roja).
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	No es aplicable el criterio. No se pretende el uso de agroquímicos de manera rutinaria. Estos se usarán muy esporádicamente, solo en caso de que se detecte la deficiencia de nutrientes. La aplicación de riesgos calendarizada y de nutrientes en las primeras etapas de deficiencia, ayudará a prevenir incidencia de enfermedades y algunas plagas. La presencia repentina de alguna plaga o enfermedad se controlará con productos de control biológico y biofertilizantes líquidos y compostas, primero que las alternativas inorgánicas, tal cual quedó descrito en el criterio anterior.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	En la ZFMT actualmente no cuenta con cobertura vegetal nativa; éste cuenta con áreas verdes jardinadas conformada por ejemplares de especies ornamentales e introducidas en la región para áreas ajardinadas.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas,	En la ZFMT se atiende lo indicado, el drenaje pluvial será absorbido hacia el suelo natural y el espejo lagunar. Por otro lado, en esta área los baños se encontrarán conectados al drenaje existente para la operación del

	dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	proyecto. Durante la preparación del sitio y construcción se utilizarán los baños portátiles que se ubicarán en el lote 26.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo establece lo siguiente: ***ARTÍCULO 132.-*** *Para la recarga de mantos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.* *Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie que sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.* Y en la ZFMT se cuenta 983.47m^2 por lo que le corresponde dejar el 10% de áreas verdes que equivalen a 98 m^2 y se dejan 213 m^2 de áreas verdes y permeables que equivalen al 21.7% de la superficie. Por lo que se cumple con el criterio.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "*sin vegetación aparente*" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	En el proyecto no se prevén acciones que generen la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, toda vez que la ZFMT, las obras que implican se desplantan, sobre áreas ya impactadas.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	Las obras y actividades en la ZFMT no implican construcción que deban irrumpir la conectividad ecosistémica.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No se desarrollan en el predio humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	La ZFMT se localiza en la UGA 25, no contará con desmonte de vegetación. Las obras y actividades se ubican en áreas legalmente intervenidas.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	El proyecto no implica acciones de desmonte, ocupará áreas previamente desmontadas, al contrario, se pretende formar áreas verdes y permeables en 213.5 m^2 de la ZFMT concesionada, por lo que el planteamiento del proyecto se ajusta al criterio.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	La ZFMT y área lagunar no se desarrollan varios usos de suelo. No pretende desmonte y por otro lado el PMDUBJ vigente no establece porcentaje de desmonte. No resulta aplicable el criterio CG-12.

CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Para el caso de la ZFMT en el sitio de intervención no se desarrolla flora nativa. No obstante, en caso de que el proyecto infiera sobre algún ejemplar ornamental existente y que sea susceptible de ser rescatado, se procederá a efectuar su retiro y reubicación en el mismo predio y para el caso de fauna también se efectuará un programa de manejo de fauna.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El PMDU BJ vigente no establece porcentaje de desmonte, y en la ZFMT no se prevé desmonte alguno.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	La ZFMT no cuenta con un ecosistema forestal, toda vez que las obra y actividades se desarrollarán sobre sitios legalmente impactados.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	En caso de pretender utilizarse dichos individuos en la ZFMT será conforme lo indica el Criterio.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	Las acciones del proyecto solicitadas no pretenden realizar el manejo de especies exóticas catalogadas como invasoras de acuerdo el listado publicado por la SEMARNAT en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto no considera actividades de acuacultura. No aplica el criterio.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	El proyecto no considera la construcción de caminos abiertos.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	En la ZFMT no se presentan cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua. Las obras y actividades en la ZFMT no son diferentes a las existentes por lo que no implica alterar la estructura geológica o modificar el estrato arbóreo del cuerpo de agua colindante que implica la laguna Nichupté.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio no se encuentran vestigios arqueológicos. No aplica el criterio CG-21.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no considera el establecimiento de tendidos de energía eléctrica de alta tensión.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	Se atiende lo indicado por el criterio, toda vez que toda la infraestructura de conducción y tendidos estarán ocultos por debajo del suelo a efecto de evitar la contaminación visual. No se afecta el paisaje.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto no considera la construcción de carreteras. No aplica el criterio.

CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Las bodegas, palapa y baños, alberca, terraza, regadera jardín y estacionamiento se encuentran de manera puntual no interrumpe la hidrodinámica del área, no se forman barreras ni se gana terreno a la unidad hidrológica.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	El proyecto no contará con campamentos de construcción, toda vez que los trabajadores de la obra provendrán del mismo centro urbano de Cancún.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto no considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos. No resulta aplicable el criterio.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	La disposición de los materiales derivados de la obra cuenta con un programa de manejo de residuos.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	el capítulo II se incluye una descripción detalla de la forma del manejo y disposición temporal y transporte para la disposición final de los residuos que se generen por la ejecución del proyecto. Y en anexos se presenta el programa de manejo de residuos.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	No es aplicable no se considera la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El proyecto no realizará quema de basura, entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos se manejarán conforme lo indique la autoridad competente.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	El proyecto contará con un sitio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos y, el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados en el predio estará a cargo del organismo municipal que brinda el servicio en la zona turística de Cancún.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Todos los materiales e insumos que se empleen en el proyecto provendrán de casas comerciales establecidas.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	El proyecto no realizará la remoción de vegetación, toda vez que el sitio corresponde a un espacio en ZFMT y lagunares legalmente intervenidos.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no considera la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales. No resulta aplicable el criterio.

CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El en ZFMT y lagunar no implica remoción de vegetación forestal ni despalme de suelo. Lo anterior a que el sitio corresponde a un espacio conformado artificialmente, no obstante, las especies ornamentales que incidan en las áreas de intervención en la ZFMT serán rescatados para su posterior reubicación en las áreas verdes del proyecto.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no implica transferencia de densidades de una unidad de gestión a otra.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	En ZFMT y lagunar no implica actividades de desmonte, toda vez que corresponde a un lote previamente impactado.

En virtud de lo expuesto, se deja en evidencia que el proyecto en la ZFMT y lagunar no se contrapone con los criterios ambientales indicados en la UGA 25, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el MPOELMBJ, ajustándose claramente a los CRITERIOS GENERALES de dicho instrumento. Por lo que, se concluye que el planteamiento del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental es concordante y cumple a cabalidad, toda vez que no se rebasan las disposiciones jurídicas fijadas en dicho instrumento.

III.2.4 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030

El pasado 17 de abril se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018 – 2030 (PMDUBJ). Este tiene entre sus objetivos el de simplificar la normatividad relativa al ordenamiento urbano y su utilización para la población en general y autoridades encargadas de su aplicación. Las 46,602.54 ha que comprenden el área de regulación de este instrumento de regulación urbana se dividieron en 22 distritos como estrategia para una mejor regulación urbana, impulsar la multiplicidad de servicios, comercio, vivienda, áreas recreacionales, densidad poblacional, entre otros criterios de desarrollo urbano.

Para regular el desarrollo urbano en el área de influencia se definieron cinco políticas generales urbanas, las que reflejan el sentido del modelo de desarrollo urbano que se persigue acorde con los distritos diferenciados. Las cinco políticas urbanas son: a) Conservación; b) Crecimiento; c) Mejoramiento; d) Reciclamiento y, e) Consolidación.

En el planteamiento del PMDUBJ se diferencian siete usos de suelo permitidos o prohibidos, según sea el caso, los cuales se asignan a cada uno de los 22 distritos que lo conforman. A su vez, algunos de los siete usos de suelo presentan subdivisiones, variando entre usos de suelo. Los usos de suelo permitidos con sus subdivisiones están incluidos en el apartado R2.1 “Ordenamiento Urbano” del decreto del PMDUBJ.

De acuerdo con la información antes mencionada y la vinculación del proyecto, se encontró que el predio se ubica en la poligonal del Distrito 8, conformado por la zona hotelera y el sistema lagunar Nichupté, al que le aplica una política urbana de “Mejoramiento”. De acuerdo con el PMDUBJ, esta política urbana está dirigida a incrementar la calidad de la estructura urbana y de las construcciones existentes y con la realización de nuevos proyectos con objeto de mejorar la calidad de vida de todo el contexto urbano.

El uso de suelo permitido en el área donde se ubica el predio corresponde a Turístico Hotelero (TH), correspondiéndole la clasificación TH/7/F, es decir uso de suelo turístico hotelero, con 7 niveles y 120 Cts ha^{-1} de densidad y "Servicios Turísticos recreativos náuticos del", Sistema Lagunar Clave SL a la ZFMT (Figura III-5). De acuerdo, con la tabla de parámetros de usos del suelo del programa municipal de desarrollo urbano, los parámetros que regular a este uso de suelo son las que se presentan en la Tabla III-13.

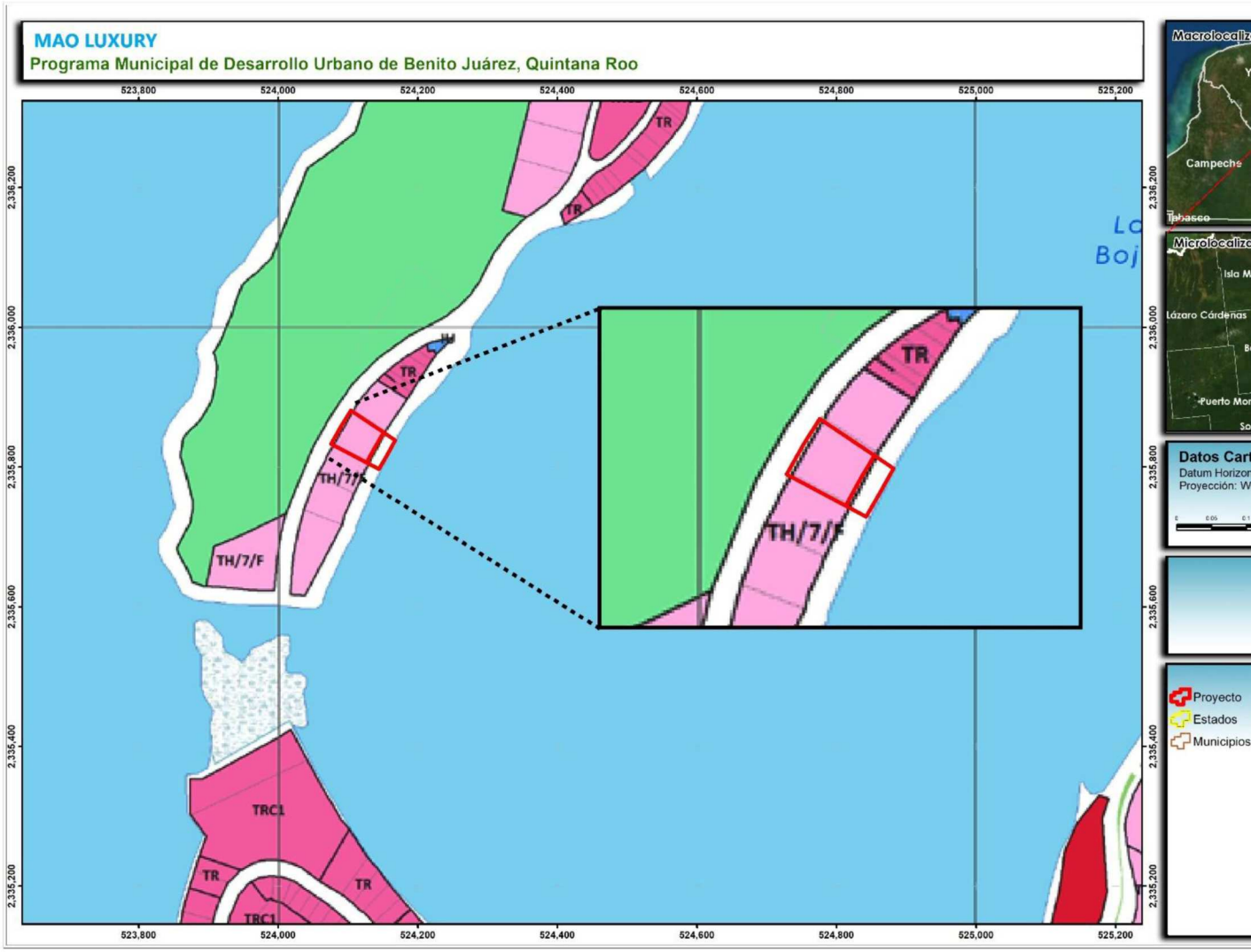


Figura III-5. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa Municipal de Desarro
Quintana Roo 2018 – 2030, le aplican los usos de suelo TH/7/F al lote 26 y a la ZFMT el uso de suelo SL.

De acuerdo con la tabla de parámetros de uso de suelo, al predio donde se pretende el desarrollo del proyecto le aplican las restricciones indicadas en la Tabla III-13 con su respectivo computo en la tabla III-13.1.

Tabla III-13.Parámetros establecidos para los usos de suelo TH//7/F y SL en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018 – 2030 y su aplicación conforme al el Lote 26 y ZFMT que conforman el proyecto.

	Parámetros PMDUBJ		Parámetros Predio	
Variable	**TH/7/F**	**SL**	**TH/7/F**	**SL**
Superficie (m^2)	2,500 – 5,000	--	2,955.53	983.47
Densidad (Cto ha^{-1})[§]	120	--	36.01	--
Equivalencia	1 vivi = 2.5 cto	--	14.19	--
COS (%)[§§]	50	50	1,477.76	491.73
CUS[§§]	2.2	COS X NIV	6,502.16	983.47
Niveles (No.)	7	2	7	2
Altura entre pisos (m)	4	3.5	28	7
Frente mínimo (m)	40	--	56	--
Frente principal (m)	10	--	10	--
Frente secundario (m)	5	--	5	--
Posterior (m)	10	--	10	--
Lateral (m)	5	--	5	--

Tabla IIII-13.1. Vinculación de los Parámetros establecidos por los usos de suelo del proyecto conforme al proyecto.

Variable	**Superficie del predio general (m^2)**			**Cumplimiento**
	Lote 26 TH/7/F	**ZFMT SL**	**PROYECTO**	
Superficie (m^2)	2,955.53	983.47	3,939.00	Sí
Densidad (Cto ha^{-1})[§]	35.47	---	35.47 Cto	Sí
Equivalencia	14	---	14 Deptos	
COS (%)[§§]	108.74	205.75	314.5	Sí
CUS[§§]	6,502.15	205.75	6,707.9	Sí
Niveles (No.)	7	1	7	Sí
Altura entre pisos (m)	26	3.0	26	Sí
Frente mínimo (m)	56	---	56	Sí
Frente principal (m)	10	---	10	Sí
Frente secundario (m)	5	---	5	Sí
Posterior (m)	10	---	10	Sí
Lateral (m)	5	---	5	Sí

[§] La conversión de cuartos por viviendas es de: 1 vivienda = 2.5 cuartos.
[§§] COS = superficie de desplante / superficie total del predio y, CUS = La suma construida en todos los niveles.

Como se mencionó anteriormente, para el cálculo de los parámetros del COS y CUS y número de niveles se excluyó la superficie ocupada por los estacionamientos, con base en lo indicado en el programa de desarrollo urbano vigente actualmente en el municipio de Benito Juárez. En dicho instrumento normativo se establece que el estacionamiento se puede realizar en el sótano, al fondo del predio, en la planta baja o en los niveles necesarios para cumplir con el Reglamento de Construcción y su superficie no aplica para el cálculo del CUS, COS y niveles.

El resultado del COS y CUS presentado en la Tabla III-13 es el resultado de contabilizar las superficies de desplante (techada) y la de construcción por nivel. El desglose de las superficies del proyecto que computan COS y CUS, y los números de condominio tiempo compartido por nivel, se incluyen en la Tabla III-14.

Tabla III-14. Superficies contabilizadas para la estimación del COS y CUS, así como la densidad por nivel de la torre condominal tiempo compartido en el lote 26.

N.P.T	Nivel	COS (m²)	CUS (m²)	Unidad condominal (No.)	Cuartos (No.)	Densidad (Cto. x nivel)
N.P.T±0.00	Planta baja	108.74	108.74	N/A	N/A	N/A
N.P.T.+3.25	Lobby	---	830.45	2	2	4
N.P.T.+6.50	N1	----	927.16	2	3	6
N.P.T.+9.75	N2	----	927.16	2	3	6
N.P.T.+13.00	N3	----	927.16	2	3	6
N.P.T.+16.25	N4	----	927.16	2	3	6
N.P.T.+19.50	N5	----	927.16	2	2	4
N.P.T.+22.75	N6	----	927.16	2	2	4
N.P.T.+26.00	Roof	----	0.00	N/A	N/A	N/A
Total		**108.74**	**6,502.15**	**14**	**---**	**36**

La distribución de los niveles y los componentes está sustentada en lo indicado en el programa de desarrollo urbano vigente actualmente en el municipio de Benito Juárez. En dicho instrumento normativo se establece que el estacionamiento se puede realizar en el sótano, al fondo del predio, en la planta baja o en los niveles necesarios para cumplir con el Reglamento de Construcción y su superficie no aplica para el cálculo del CUS, COS y niveles.

El 28 de octubre de 2021, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo la modificación del Reglamento de Construcción para el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. En el Título Tercero, Capítulo I, artículos 27 y 30 se define la superficie construida máxima permitida de acuerdo con las intensidades de uso y densidades máximas establecidas en el programa de desarrollo urbano según el COS y CUS, altura máxima variables que define como:

I.- Coeficiente de ocupación del suelo (COS) lineamiento de construcción expresado en porcentaje, que resulta de dividir la superficie de desplante de cualquier edificación techada, ubicada por arriba del nivel de terreno natural y no en sótano, entre la superficie total del predio o lote, multiplicado por cien.

II.- Coeficiente de uso de suelo (CUS) relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno y se calcula con la siguiente expresión: C.U.S.= la suma construida en todos los niveles/superficie total del predio.

Para efectos de la cuantificación del COS

Se considera el desplante de todos los espacios interiores de la planta baja, desde los paños exteriores de los muros o elementos perimetrales que delimitan el espacio interior habitable de la edificación.

No se consideran: Los alerones, los balcones, los parteluces, las cubiertas de cocheras aisladas o adosadas a la vivienda y que sean destinadas a terrazas o espacios abiertos en su parte superior o con estructura independiente, los sótanos, las pérgolas y palapas aisladas de la vivienda y abiertas (sin muros), terrazas descubiertas.

Para efectos de la cuantificación del CUS

Se considerará la superficie de entrepisos y la losa tapa o paños exteriores de los muros o elementos que contienen los espacios habitables.

No se consideran: Los alerones, los balcones, los parteluces, las cubiertas de cocheras aisladas o adosadas a la vivienda y que sean destinadas a terrazas o espacios abiertos en su parte superior o con estructura independiente, los sótanos, las pérgolas y palapas aisladas de la vivienda y abiertas (sin muros), terrazas descubiertas y grapas de fachada.

Artículo 30.

En la determinación de la altura máxima de una edificación, expresada en metros o niveles, no se incluirán siguientes elementos agregados sobre la losa o techo de azotea, siempre y cuando el área que ocupen este de acuerdo a su función, la totalidad de los mismos se encuentren dentro de las colindancias del lote o predio en cuestión y en ninguno de ellos exista superficie habitable o comercialmente utilizable:

a) Cubo de levadores;
b) El cubo que cubre la escalera que da acceso a la azotea;
c) Cuarto de máquinas y equipos de aire acondicionado;
d) Tinacos o tanques de almacenamiento de agua:
e) Equipos para la captación de energía solar;
f) Equipos para la generación de energía solar;
g) Antenas de televisión, pararrayos o astas;
h) Tiros de chimenea o de ventilación;
i) Pretiles o barandales, siempre y cuando no excedan la altura máxima de 1.5 m
j) Domos o tragaluces, siempre y cuando no excedan la altura máxima de 1.20 m;
k) Jardineras o elementos para permitir la vegetación en los techos, siempre y cuando estos elementos no excedan la altura por más de 1.50 m, no teniendo la vegetación restricción alguna de altura;
l) Terrazas descubiertas;
m) ..
n) Pérgolas con muros permitidos hasta de 1.20 m de altura que no conformes una techumbre o losa sólida y que no ocupen de 10% de la superficie de la losa sobre la que se encuentren.

Para la determinación de la altura máxima de una edificación expresada en niveles, no se contabilizarán los sótanos o niveles proyectados para uso de estacionamiento. Para establecer la altura de una edificación se tomará como referencia el nivel medio promedio de banqueta de la edificación.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se ajusta a lo indicado por los parámetros establecidos para el uso de suelo Turístico Hotelero (TH/7/F), por lo que la propuesta es concordante y cumple con lo establecido por el PMDUBJ 2018-2030, toda vez que no rebasa las disposiciones indicadas en este instrumento.

Por otro lado, tomando en cuenta que el proyecto implica obras y actividades en la ZFMT, y que en el MPOELMBJ (UGA 25) reconoce como parte del territorio municipal de Benito Juárez, regulada en el PMDUBJ 2018-2030. En este marco normativo quedó bajo el uso de suelo Servicios turísticos recreativos náuticos del sistema lagunar (SL), como parte del mismo Distrito 8.

De acuerdo con lo establecido en las normas de edificación y restricciones en el centro de población de Cancún, Tabla 1 página 122 del PMDUBJ 2018-2030, al Sistema Lagunar no se le asignó una densidad de uso, por tratarse de un cuerpo de agua, pero sí “2” niveles máximos y 3.5 m de altura máxima entre pisos un COS del 50% y un CUS que equivale al COS X Niveles.

Dentro de los usos permitidos y prohibidos en usos de suelo, página 124 del PMDUBJ 2018-2030, se indica que se permite operar: marina o club náutico; auditorio o sala de usos múltiples; centro social y cultural; jardín botánico; zoológico; acuario; artículos deportivos; museo; comercio vecinal de

productos alimenticios, abarrotes, tortillerías, panaderías, carne y básicos; cafetería, nevería y fuente de sodas; restaurantes y, terminal de transporte fluvial y marítimo

Con base en lo antes mencionado, se puede ver que el desarrollo del proyecto en el área de la ZFMT y lagunar no contraviene los parámetros y lineamientos, del uso de suelo servicios turísticos recreativos náuticos del sistema lagunar (SL) así como los usos permitidos dentro de la UGA 25, ya que la construcción y operación, de una palapa con baños, bodegas, alberca, andador, terraza, jardinada se ajustan a lo indicado en el uso de suelo SL del PMDUBJ 2018-2030.

III.3 Decretos y programas de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal

La LGEEPA define a las áreas naturales protegidas (ANP) como aquellas "*zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas*". Las declaratorias de esta clasificación de ecosistemas (áreas) se hacen con la finalidad de mantener la biodiversidad, preservar las condiciones de los componentes ambientales de los ecosistemas para mantener el equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos en las áreas identificas con relevancia ecológica. Estas declaratorias, además, también persiguen parar los procesos de deterioro de los ecosistemas, como la pérdida de biodiversidad, procesos erosivos y degradación del suelo, garantizar la recarga del manto freático, entre otros, en beneficio del medio ambiente y, al mismo tiempo, de las comunidades asentadas dentro del áreas y áreas aledañas, a través de su aprovechamiento sustentable.

Existen ANP de competencia federal, estatal y municipal, cada una declarada en el marco de sus atribuciones y alcances. A nivel federal estas se clasifican en reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios. A partir del 2008, se tienen las áreas destinadas voluntariamente a la conservación, estos predios se consideran áreas productivas dedicadas a una función de interés público y son administradas por el solicitante, el cual puede ser toda una comunidad, una organización social, persona moral o física.

Dependiendo del tipo de ANP va a ser su zonificación y la definición de sus criterios, mismos que quedan claramente descritos en sus programas de manejo.

A nivel estatal están los parques y reservas estatales, así como otras categorías definidas particularmente. A nivel municipal se tiene las zonas de conservación ecológica, y otras denominaciones específicas.

III.3.1 Áreas naturales protegidas federales

A noviembre del 2017, a nivel nacional la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 182 ANP de carácter federal, lo que implica una superficie total de 90'838,011.17 ha, de las cuales 21'379,397.95 ha se encuentran en zona terrestre y el resto en área marina, divididas en nueves regiones a nivel nacional. El estado de Quintana Roo se ubica en la región denominada "Península de Yucatán y Caribe Mexicano", región que cuenta con 25 ANP, representando el 9.43% de la superficie nacional protegida. En esta se ubican nueve regiones de la biósfera, 8 parques

nacionales, seis áreas de protección de flora y fauna y dos santuarios. Entra las ANP de esta región se tienen: Parque Nacional Arrecife Alacranes, Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Parque Nacional Tulum, Reserva de la Biósfera Calakmul, Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, entre otras.

En el estado de Quintana Roo se tienen 17 ANP, sumando 6'951,580.64 ha de manera independiente, de las cuales 567,879.06 ha se encuentran en zona terrestres y 6,383,701.58 ha en zona marina (Tabla III-15). Además de estas 17, comparte una ANP con los estados de Yucatán y Campeche, la cual abarca 128,390.16 ha, toda en zona terrestre. De las 17 ANP del estado, seis están clasificadas como parques nacionales, cinco reservas de la biósfera, igual número de áreas de protección de flora y fauna y un santuario.

Tabla III-15. Listado de áreas naturales protegidas federales ubicadas en el estado de Quintana Roo, más la que comparte con los estados de Campeche y Yucatán.

Nombre	Categoría	Superficie (ha)			Fecha de decreto
		Total	Terrestre	Marina	
Bala'an K'aax[§]	Área de Protección de Flora y Fauna	128,390.16	128,390.16	0.00	03/05/05
La porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel	Área de Protección de Flora y Fauna	37,829.17	5,733.21	32,095.96	25/09/12
Manglares de Nichupté	Área de Protección de Flora y Fauna	4,257.50	4,257.50	0.00	26/02/08
Otoch Ma'ax Yetel Kooh	Área de Protección de Flora y Fauna	5,367.42	5,367.42	0.00	05/06/02
Uaymil	Área de Protección de Flora y Fauna	89,118.15	89,118.15	0.00	17/11/94
Yum Balam	Área de Protección de Flora y Fauna	154,052.25	52,307.62	101,744.63	06/06/94
Arrecife de Puerto Morelos	Parque Nacional	9,066.63	37.74	9,028.89	02/02/98
Arrecifes de Cozumel	Parque Nacional	11,987.88	82.28	11,905.60	19/07/96
Arrecifes de Xcalak	Parque Nacional	17,949.46	4,521.84	13,427.62	27/11/00
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Parque Nacional	8,673.06	0.61	8,672.45	19/07/96
Isla Contoy	Parque Nacional	5,126.26	230.00	4,896.26	02/02/98
Tulum	Parque Nacional	664.32	664.32	0.00	23/04/81
Arrecifes de Sian Ka'an	Reserva de la Biosfera	34,927.16	1,361.00	33,566.16	02/02/98
Banco Chinchorro	Reserva de la Biosfera	144,360.00	585.79	143,774.21	19/07/96
Caribe Mexicano	Reserva de la Biosfera	5,754,055.36	28,589.50	5,725,465.87	07/12/16
Sian Ka'an	Reserva de la Biosfera	528,147.67	375,011.87	153,135.80	20/01/86
Tiburón Ballena	Reserva de la Biosfera	145,988.14	0.00	145,988.14	05/06/09
Playa de la Isla Contoy	Santuario	10.21	10.21	0.00	29/10/86
	Total	**6'951,580.64**	**567,879.06**	**6,383,701.58**	

[§] Área natural protegida que comprende los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Del análisis realizado resultó que el predio del proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de alguna ANP de carácter federal, la más cercana se encuentra a 0.26 km de distancia entre los

puntos más cercanos entre los polígonos (Figura III-6). Esta ANP es el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, la cual fue decretada como tal el 26 de febrero de 2008 en el Diario Oficial de la Federación.

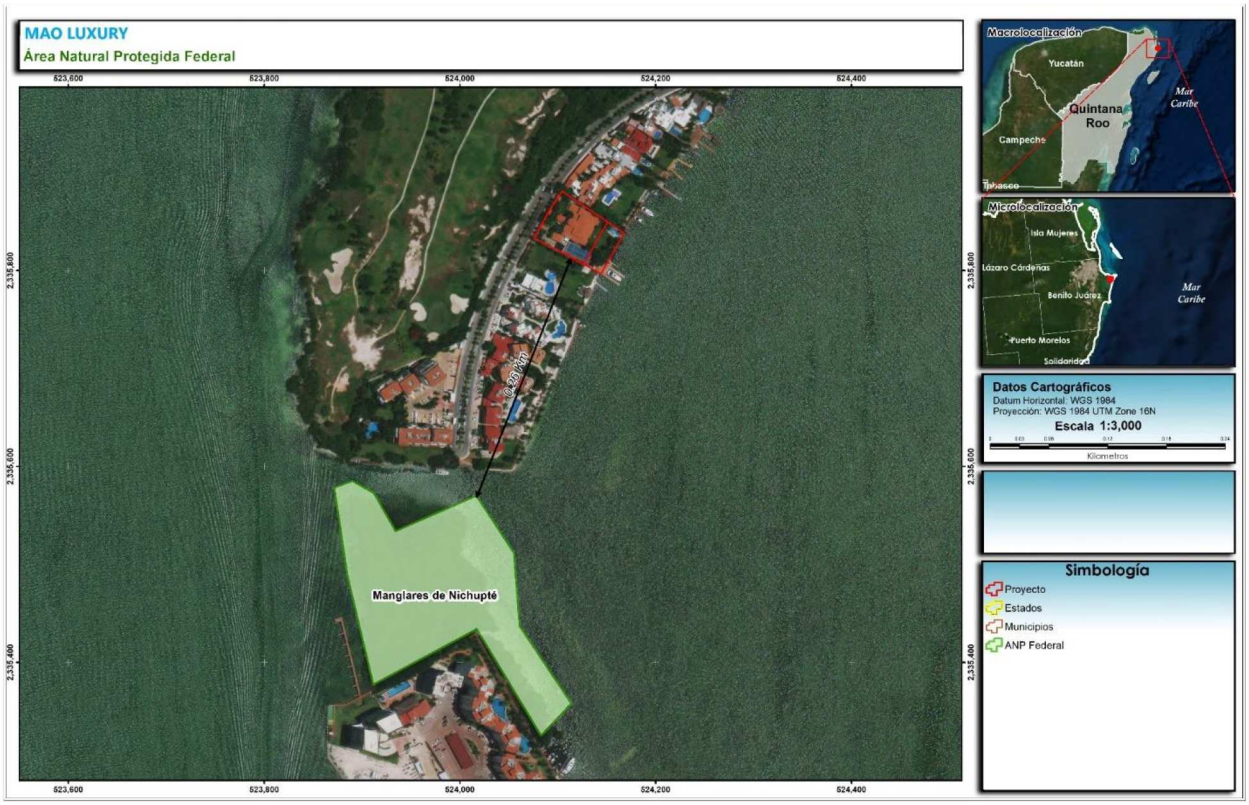


Figura III-6. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal del área natural protegida de carácter federal más cercana

III.3.2 Áreas naturales protegidas estatales

Como ya se mencionó anteriormente, a nivel del gobierno del estado de Quintana Roo se han decretado 10 área naturales protegidas, de las cuales cuatro corresponden a la categoría de "Parques" (en diferente denominación), tres "Zona sujeta a conservación ecológica", y tres reservas estatales, cubriendo una superficie total de 312,860.61 ha (Tabla III-16). Este proceso empezó en 1983, año en que se decretó como área natural protegida estatal el parque natural estatal Laguna de Chankanaab, en el municipio de Cozumel. Y, las últimas áreas decretadas como protegidas a nivel estatal son el Parque Laguna de Bacalar, Selvas y Humedales de Cozumel y el Sistema Lagunar Chichankanab, estas tres el 01 de abril de 2011.

Tabla III-16. Listado de áreas naturales protegidas de carácter estatales en el estado de Quintana Roo[§].

Nombre	Categoría	Municipio	Fecha del decreto	Superficie (ha)
Laguna de Chankanaab	Parque natural	Cozumel	26/09/1983	13.647
Parque Kabah	Parque urbano	Benito Juárez	10/11/1995	41.4892
Bahía de Chetumal (Santuario del manatí)	Reserva estatal	Othón P. Blanco	24/10/1986	277733.669
Xcacel - Xcacelito	Zona sujeta a conservación ecológica	Tulum	21/02/1998	362.1
Laguna Manatí	Zona sujeta a conservación ecológica, Refugio estatal de flora y fauna	Benito Juárez	09/08/1999	202.99
Laguna Colombia	Parque ecológico estatal	Cozumel	15/07/1996	1130.643899
Sistema Lagunar Chichankanab	Reserva estatal	José Ma. Morelos	01/04/2011	11609.732
Parque Laguna de Bacalar	Parque ecológico estatal	Bacalar	01/04/2011	5.367
Sistema Lagunar Chacmochuch	Zona sujeta a conservación ecológica	Isla Mujeres y Benito Juárez	09/08/1999	1914.52
Selvas y Humedales de Cozumel	Reserva estatal	Cozumel	01/04/2011	19846.45
Total				**312,860.61**

[§] Fuente: Tomada de CONACyT, en: https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/anpl/quintana-roo

Del análisis realizado, se encontró que el lote del proyecto no se ubica dentro de alguna área natural protegida de carácter estatal (Figura III-7). El área natural protegida estatal más cercana al predio es el Parque Urbano Kabah a 7.16 km de distancia, ubicado dentro del municipio de Benito Juárez.

Figura III-7. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal de las áreas naturales protegidas de carácter estatal m

III.3.3 Áreas naturales protegidas municipales

De los municipios del estado de Quintana Roo solo el de Benito Juárez cuenta con área natural protegida de carácter municipal. Fue en la sesión extraordinaria del H. Ayuntamiento del 22 de octubre de 2012 que se aprobó la creación de la Zona de Preservación Ecológica Municipal denominada "Reserva Ecológica Ombligo Verde", ubicada en los lotes 1 y 2 de la manzana 1, supermanzana 34, avenida Kabah, en la ciudad de Cancún, comprendiendo una superficie total igual a 4.064 ha. Sin embargo, dicha área se encuentra a 8.65 km del predio del proyecto en línea recta (Figura III-8).

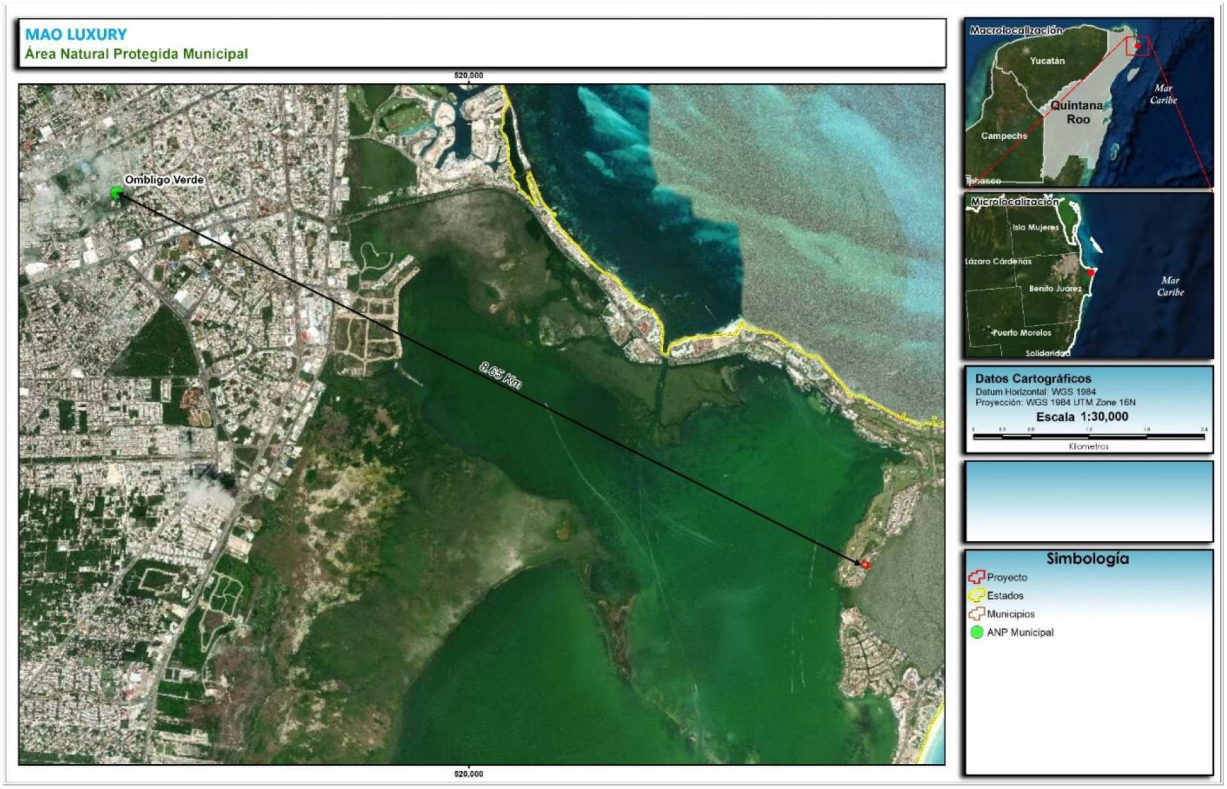


Figura III-8. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal del área natural protegida de carácter municipal Ombligo Verde.

III.4 Normas oficiales mexicanas

Este marco jurídico está sustentado en la Ley Federal de Metrología y Normalización, la cual es de orden público y rige a nivel nacional. Y, de acuerdo con esta Ley, en su artículo 3, fracción XI, las normas oficiales mexicanas implican "*la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, …, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, …*".

Respecto al tema ambiental, la Ley indica que las normas oficiales mexicanas (NOM) deben tener la finalidad de indicar las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. Por lo que, con esta finalidad, SEMARNAT ha emitido una serie de NOM comprendiendo diferentes aspectos ambientales, como la calidad del agua, calidad de las descargas de aguas residuales, calidad del aire, generación de ruido, emisión de contaminantes por fuentes móviles y fijas a la atmósfera, clasificación de residuos, protección de la flora y fauna silvestre, entre otras.

La observancia y aplicación de las NOM depende de las obras, actividades, metodologías a emplearse durante el desarrollo de los proyectos y de características ambientales del área donde se desarrollará. Considerando la naturaleza del proyecto que nos ocupa cobra relevancia la observancia, y en un momento dado la aplicación, de 10 NOM mismas que se indican en la Tabla III-17.

Tabla III-17. Listado de normas oficiales mexicanas a aplicar durante el desarrollo del proyecto.

Norma	Nombre	Cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Estas normas serán de observancia y atención principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que es en éstas cuando los vehículos automotores que operen en el predio estarán directamente bajo la influencia y control de la promovente. Durante la etapa de operación y mantenimiento los automotores que ingresen al predio dependerán de los usuarios del predio.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	

Norma	Nombre	Cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Estas normas oficiales serán de observancia para la identificación, clasificación, separación y manejo de los residuos peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-138-SEMARNAT//SS-2003	Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Modificación del anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.	Esta norma es de observancia y consideración obligatoria principalmente durante las dos primeras etapas del proyecto, ya que es fundamental para identificar la categoría de riesgo de los ejemplares de fauna que se pudieran encontrar dentro del predio y que se puedan ver afectados. Uno de los criterios básicos para definir el manejo que se les dará es ver si se encuentran en el listado de esta norma.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Como parte del mantenimiento de los vehículos automotores que estarán en operación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contempla la verificación de la intensidad de ruido que se emite durante los tiempos de trabajo de aquellos vehículos que se detecte generan una mayor intensidad. Las emisiones que tengan no deberán rebasar los límites máximos establecidos en la norma en cuestión. En dado caso, se deberán hacer los ajustes necesarios para estar dentro de norma, en caso contrario no se permitirá que laboren dentro del predio.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Debido a que para los procesos constructivos implicarán flujo y operación de vehículos automotores a un mismo tiempo, ello pudiera ocasionar que el predio funcione como una fuente fija generadora de ruido, por lo que durante las dos primeras etapas de desarrollo del proyecto se tomarán en cuenta los límites máximos permisibles de emisiones de ruido establecidos en esta norma y acuerdo que se emitan del predio.
NOM-081-SEMARNAT-1994	ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
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.	Esta norma oficial será de observancia para la identificación, clasificación, separación y manejo de los residuos de manejo especial que se generen en las diferentes etapas del proyecto, así como para la formulación del plan de manejo integral de residuos que se deberá someter a consideración de la autoridad correspondiente.

Si bien el predio del proyecto no tiene cobertura vegetal nativa cuenta con vegetación ornamental y de jardinería. El área con cobertura y presencia de relicto con especies de mangle se encuentra a 307 m en línea recta al predio del proyecto, siendo el ANP Manglares de Nichupté, y sugiere que a los 225 m de distancia podría haber mangle. La vegetación cruzando la vialidad poktapok se encuentra en el campo de Golf no cuenta con manglar, el campo de Golf a los 100 m de distancia de la primera obra del proyecto cuenta con vegetación exótica, por lo que al proyecto en particular no es aplicable la vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003. Tal y como se muestra en las imágenes que se presentan en anexo.

Conclusión.

Como se demuestra **"El proyecto"**, se ajusta al marco legal aplicable es importante manifestar que el proyecto es compatible con el sistema ambiental establecido en los diversos ordenamientos jurídicos y demás normas ambientales, así como que no se generará daño grave al ecosistema, ya que el sitio del proyecto y los usos urbanos se encuentran destinados para dicho objeto.

De acuerdo con el análisis efectuado y que ha quedado expuesto en el cuerpo del presente apartado, con relación al marco legal aplicable al sitio y de los aspectos ambientales derivados de la preparación de sitio, construcción y operación del proyecto, se tiene que se expusieron de manera particular los alcances de las obras y actividades del proyecto, con respecto a la regulación aplicable al predio con los instrumentos normativos.

En virtud del planteamiento de las obras, su diseño, características, ubicación y alcances. Se deja en claro que el proyecto que nos ocupa se ajusta al marco normativo y legal analizado, por lo que se concluye que el proyecto presentado, es ambientalmente viable, se considera que éste no contraviene los límites máximos permisibles, disposiciones, criterios y especificaciones establecidos en cada uno de dichos instrumentos legales.

Con este proyecto, el promovente consolida y da continuidad al desarrollo y aprovechamiento del predio que se encuentra dentro de la isla Pok Ta PoK, en el Lote 26 y la zona federal marítimo terrestre colindante, ubicados en la zona conocida como Paseo Pok Ta Pok, sección B, campo de golf, segundo nueve hoyos, en la zona turística de la ciudad de Cancún.

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

Con la finalidad de caracterizar la condición de los componentes ambientales previo al desarrollo del proyecto, también conocida como línea base ambiental, así como las variables sociales y económicos que ayuden a entender el contexto en el cual se inserta el predio, se procedió a delimitar su denominada área de influencia. Este fue un ejercicio que implicó trabajo de campo recorriendo las áreas aledañas al predio para tener conocimiento del nivel de conservación de los componentes ambientales y la revisión de los instrumentos jurídicos que regulan el uso del suelo en la ciudad de Cancún, más particularmente en la zona hotelera de esta ciudad.

Además, como parte del ejercicio para la delimitación del área de influencia, se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y, para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base empleando el software ESRI ArcGIS 10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 16 Norte (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes al estado de Quintana Roo, el municipio de Benito Juárez y Cancún, incluyendo sus principales vías de comunicación.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información geográfica descargadas del sitio de SEMARNAT, CONAGUA e INEGI en línea, y la evaluación para la definición del área se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG. Gran parte de este trabajo se ve reflejado en la cartografía que se incluye a través de este capítulo. Adicional a este ejercicio, se tomó en cuenta la descripción de la problemática presentada en el PMDUBJ 2018 – 2030 y la injerencia que tendría el proyecto en cada en una de sus etapas en la problemática referida en el dicho instrumento de planeación urbana.

Para la delimitación de las áreas de influencia existen diversos procedimientos y criterios bien establecidos que, cuando se siguen estrictamente y bajo los lineamientos establecidos para ello, ayudan a dimensionar y entender el impacto global y específico que tendría en un momento dado el desarrollo del proyecto en el ecosistema o región donde incide. En la definición de dichas áreas se pueden utilizar delimitaciones establecidas en los programas de manejo de áreas naturales protegidas, UGA de ordenamientos ecológicos, zonificaciones de usos de suelo de programas o planes de desarrollo urbano, unidades ambientales delimitadas por rasgos geomorfológicos, edafológicos, tipos vegetación, cuencas o microcuencas hidrológicas, unidades paisajísticas, entre otros. Además, el proceso de delimitación tiene la flexibilidad de que puede usarse de manera combinada integrando dos o más de los criterios antes referidos, conjugándose, además, con desarrollos antrópicos, como infraestructura urbana, de servicios, de vías de comunicación, entre otras; siempre y cuando estas funcionen como barrera para alguno de los componentes ambientales a evaluar.

En el caso que no ocupa, primero se trató de utilizar la delimitación de las UGA del POELMBJ, considerando la UGA 21 como el área de influencia, misma a la que le definieron la política ambiental de “aprovechamiento sustentable” con vocación de uso de suelo “urbana”. Sin embargo, esta UGA implica 34,937.17 ha, contra las 0.3984 ha del lote del proyecto, es decir, el 0.0011% del área total de la UGA (Figura IV-1). Esta gran diferencia, más la baja probabilidad de que las obras y actividades del proyecto llegaran a ocasionar impactos ambientales en la totalidad de la UGA, considerando ubicación, distancias, barreras físicas y magnitud de las obras y actividades del proyecto, se consideró que no era representativa dicha área.

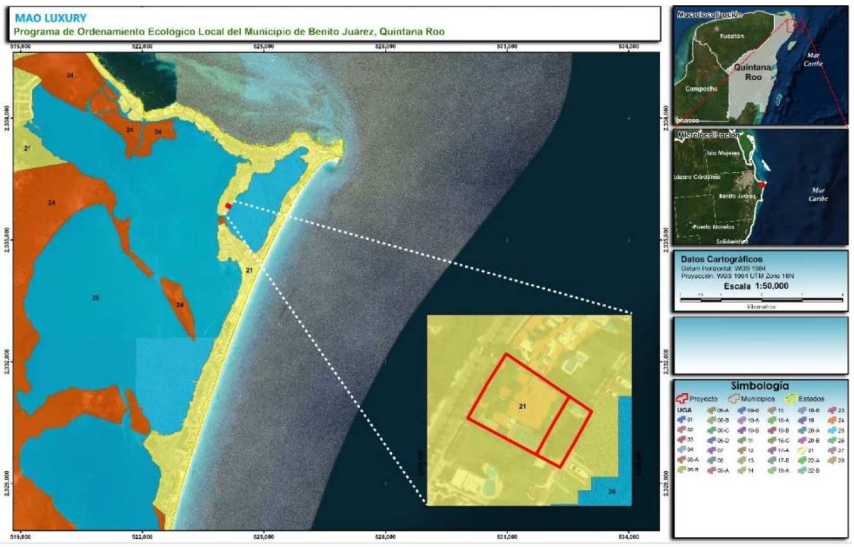


Figura IV-1. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la división de las unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Ante la poca representatividad que implicó usar la división territorial del POELMBL para definir el área de influencia para el proyecto, se tomó en consideración la división de los distritos en los que se divide al Municipio en el PMDUBJ 2018 – 2030. Con base en esta división territorial, se tiene que el predio del proyecto se ubica en el distrito No. 8, la cual comprende 8,731.2 ha, que representa el 20% de la superficie total de la ciudad de Cancún, y el predio del proyecto representa el 0.0046% de la superficie del Distrito. Este Distrito sobresale por envolver la zona hotelera y el Sistema Lagunar Nichupté, con sus cinco lagunas y manglares (Figura IV-2). Dada esta la dimensión del distrito, la predominancia de un uso de suelo que no tiene relación con el planteamiento del proyecto, la diversidad de usos de suelo en la zona terrestre y la superficie del Distrito comparada con el área del proyecto, se consideró que tampoco era representativo como área de influencia del proyecto.

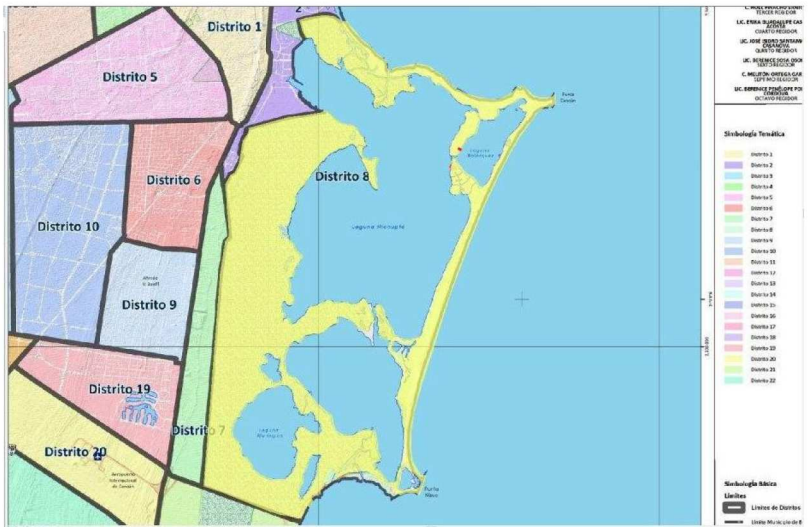


Figura IV-2. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la conformación territorial de los distritos en que se divide al municipio de Benito Juárez en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez Quintana Roo 2018 – 2030.

Una vez que se determinó que las divisiones territoriales de los instrumentos jurídicos de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano no representaban adecuadamente las condiciones del predio y a dimensionar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, se consideró combinar la división territorial del PMDUBJ 2018 – 2030 y la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI. Como resultado de este ejercicio, se decidió acotar el área de influencia a la parte urbana (turística) del distrito 8, acotada al polígono de la isla que se ubica entre las bocas de comunicación del Sistema Lagunar Nichupté con el mar Caribe, es decir al área terrestre que va de boca Cancún a boca Nizuc (Figura IV-3).

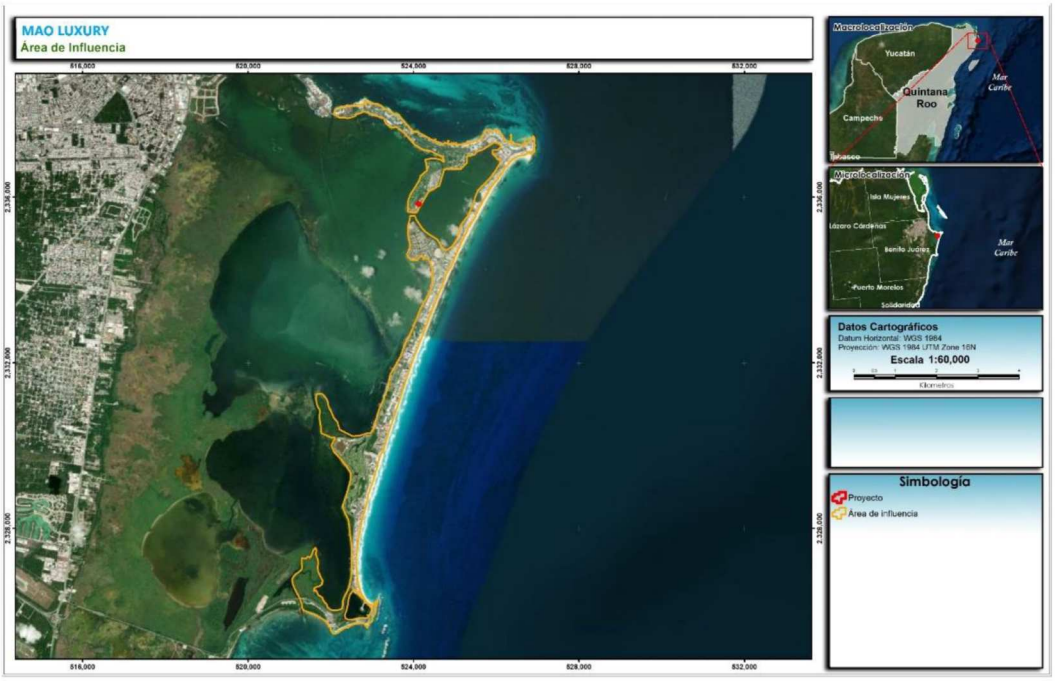


Figura IV-3. Delimitación del área de influencia del proyecto con respecto a los usos de suelo y el distrito 8 del PMDUBJ 2018 – 2030.

El área de influencia definida comprende 825.57 ha de superficie total, y de acuerdo con la clasificación de uso de suelo y vegetación del INEGI, serie VI, corresponde a un uso de suelo "urbano construido". De acuerdo con los usos de suelo asignados en el PMDUBJ 2018 – 2030, predominan los usos de suelo "Turístico hotelero" y "Turístico residencial", con diferentes intensidades, existiendo, además, los usos de suelo: comercio turístico, servicios turísticos y recreativos, playa pública, equipamiento, espacios abiertos, conservación y áreas verdes, siendo los de menor cobertura.

Aún y cuando el predio del proyecto solo representa el 0.0482% de la superficie total del área de influencia, se decidió ésta dada la similitud de los usos de suelos predominantes con el uso de suelo que implica el desarrollo del proyecto, ser el área por donde potencialmente se tienen que ingresar al predio con los materiales, insumos y equipos que se requieren para la construcción del proyecto y por ser las bocas de comunicación del Sistema Lagunar Nichupté con el Mar Caribe.

Paisajísticamente, se trata de un área en la que la vegetación nativa ha sido removida para dar paso a la construcción de grandes desarrollos turísticos, zonas residenciales, comercio y servicios turísticos, por la cual corre a todo lo largo de la gran avenida Kukulcán. La vegetación

nativa es posible encontrarla en pequeñas áreas distribuidas en áreas de conservación y en algunas partes a la orilla de la laguna Nichupté.

El área de influencia delimitada para el desarrollo del proyecto está conformada por únicamente tres usos de suelo y vegetación, donde el uso predominante es el urbano construido ocupando el 85.38% de las 825.57 ha; a este le sigue muy por debajo el área cubierta con mangle con el 11.98% del área y, finalmente, el 2.65% lo ocupan los cuerpos de agua. Esto es, considerando la clasificación de uso de suelo y vegetación serie VI elaborada por el INEGI.

IV.1 Aspectos abióticos

Las características ambientales de una zona se conforman por la integración de los distintos elementos del medio físico, así como por la interacción e influencia que estos tienen con el medio biológico. En los siguientes apartados de este capítulo se presenta la descripción relativa al medio físico, descripción que para fines de este documento corresponderán a: tipo de clima, temperatura, precipitación, intemperismos severos, vientos, fisiografía, geología, edafología e hidrología.

IV.1.1 Clima

El clima predominante en el estado de Quintana Roo es de tipo tropical cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación media anual corresponde a 900 mm. La temporada de lluvia comprende de mayo a octubre, presentándose los niveles máximos de precipitación entre junio y septiembre. La temporada de estiaje comprende los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 25 °C y la evaporación potencial media anual de 1,650 mm.

Por su parte, a la zona de estudio le corresponden los siguientes atributos climáticos: el clima es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero presentándose mayores abundancias en verano. De acuerdo con la clasificación climática de Köepen, modificada por García (2004), la fórmula climática corresponde a A(w_o)*x'i* (Figura IV-4)

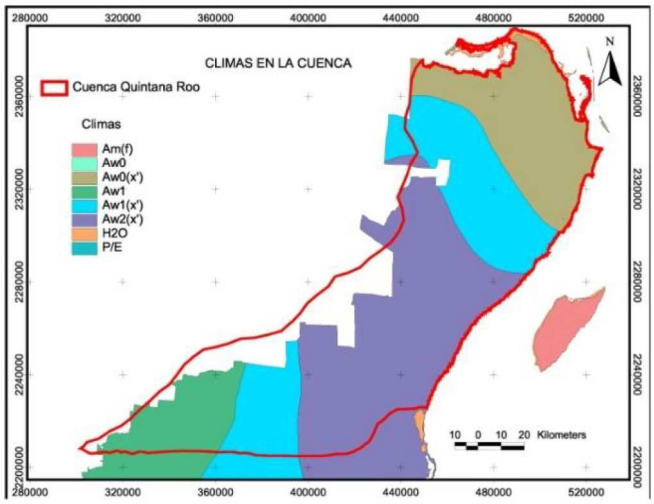


Figura IV-4. Clasificación climática para el estado de Quintana Roo.

La temperatura máxima del verano, en los meses de abril a octubre, que son los más cálidos puede llegar a alcanzar los 39ºC. En invierno, durante los meses de noviembre a marzo, las temperaturas más bajas oscilan entre 24ºC y 25ºC (Figura IV-5). La temperatura media anual para la zona es de 27ºC, con oscilación de 4.5ºC, ésta baja variación permite considerar un clima de tipo isotermal. La escasa oscilación térmica sugiere que la marcha de la temperatura sea de tipo "Ganges" (Negrete, 1988).

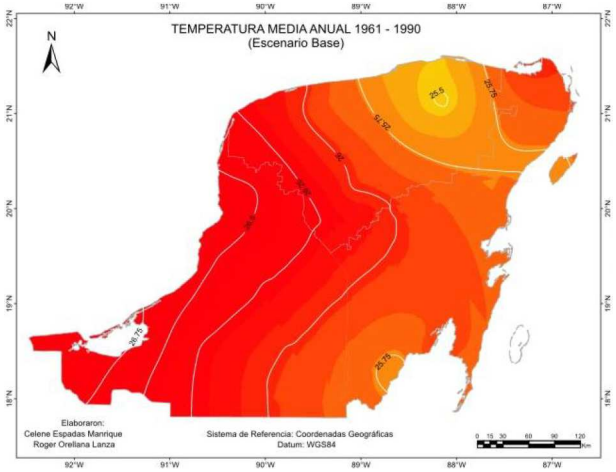


Figura IV-5. Temperatura media anual determinada para la Península de Yucatán.

De acuerdo con la información de la estación climatológica ubicada en la ciudad de Cancún, a aproximadamente 6.55 km de distancia al predio del proyecto en línea recta, la cual tiene 20 años de información climática registrada, la temperatura media anual promedio es de 27.2°C y tiene una precipitación total anual promedio de 1,300.2 mm. Agosto es el mes en el que se tiene la mayor temperatura media anual promedio con 29.7°C, y enero el que tiene la menor temperatura media con 24.1°C. Por otro lado, octubre es el mes que presenta la mayor precipitación, siendo esta de 271.9 mm en promedio, y abril el de menor precipitación con 41.2 mm. Es de destacar la alta precipitación invernal que se tiene en la zona, la cual representa el 18.5% de la precipitación total anual, así como el elevado número de días con precipitación al año, teniendo 112.7 días en promedio con presencia de lluvia.

De acuerdo con Lesser, citado por Pedrozo (2008), el agua de lluvia en la región tiene dos importantes derivaciones, una parte de ella es captada y usada por la vegetación, y, el volumen mayor, llega al manto freático cuyas corrientes van hacia la zona costera aflorando en lagunas, áreas de inundación o en el mar Caribe. De acuerdo con Pedrozo (2008), aproximadamente el 80% de la precipitación penetra al manto freático debido a la constitución geológica de la región y las propiedades físicas de sus suelos.

IV.1.1.1 Humedad relativa

Las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es igual a 47.8, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. El balance de escurrimientos medio anuales de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 800 a 1,100 mm anuales.

IV.1.1.2 Vientos

Los vientos alisios predominan durante todo el año, con una dirección durante el periodo de febrero a julio este – oeste o suroeste, con una velocidad promedio de 3.2 m s^{-1}. Los siguientes tres meses se considera un periodo de transición debido a la gran variabilidad en el sentido de los vientos, oscilando entre el sureste y el norte, con velocidades siendo en promedio de 3.5 m s^{-1}. De septiembre a noviembre es la temporada tormentas tropicales, con ciclones provenientes del sureste. Y, el periodo invernal se caracteriza por tener vientos del norte, de 2 m s^{-1} de velocidad promedio, y lluvias moderadas y baja temperatura.

Tomando como base los resultados obtenidos por Silva et al., Pedrozo (2008) menciona que las direcciones predominantes de los vientos en la región correspondiente al área de influencia del proyecto y el sistema lagunar Nichupté son: 247.5, 270, 292.5 y 225 grados; y las magnitudes máximas para dichas direcciones son: 15, 15, 10 y 5 m s^{-1}, que es lo mismos 54, 54, 36 y 18 km h^{-1}, respectivamente.

IV.1.1.3 Nortes

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del océano Atlántico, así como del continente, y que llegan a alcanzar velocidades de vientos hasta de 100 km h^{-1}. Provocan grandes descargas de agua acompañadas, lo que provoca un descenso de la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero y, eventualmente, hasta marzo.

Independientemente de que se trate de algún huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas, además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

IV.1.1.4 Ciclones tropicales

Estos fenómenos meteorológicos son una gran masa de aire cálido y húmedo con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión (Rosengaus et al., 2002). Cuando éstos se ubican en el hemisferio norte giran en el sentido contrario a las manecillas del reloj. De acuerdo con lo mencionado por Matías (2013), este tipo de fenómenos del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico, entre los 5° y 15° de latitud.

Para poder monitorear la magnitud e intensidad de sus efectos, así como para poder pronosticar un ciclón tropical, es necesario dar seguimiento a los parámetros: presión mínima central, vientos máximos sostenidos y la dirección y velocidad de traslación. La manera más común de clasificarlos se asocia a la velocidad de sus vientos. Las depresiones tropicales se caracterizan por tener velocidad de sus vientos menor de 63 km h^{-1}. Una tormenta tropical tiene una velocidad del viento entre 63 y 118 km h^{-1} y, un huracán presenta una velocidad del viento mayor que 119 km h^{-1}.

Los efectos provocados por estos fenómenos meteorológicos en el ser humano y los recursos naturales, principalmente la de los huracanes, son devastadores por sus lluvias que suelen ser intensas, vientos fuertes, generando fuertes oleajes e inundaciones costeras.

El estado de Quintana Roo se encuentra en una región con gran incidencia de ciclones tropicales, en sí la península de Yucatán en su totalidad, lo cual se complica por las características orográficas de la porción continental, en la que su planicie no representa un gran obstáculo para el avance de los eventos ciclónicos. Normalmente cuando éstos se presentan, provenientes de la zona del Atlántico sur, al atravesar la parte terrestre de la península sufren una disminución en la intensidad de la velocidad de los vientos, mismo que pueden volver a reactivarse al cruzar y llegar a la zona del Golfo de México.

Históricamente, la península de Yucatán, incluyendo al estado de Quintana Roo, ha sido fuertemente golpeada por huracanes, causando grandes devastaciones agropecuarias, destrucción de infraestructura pública y privada, afectaciones ambientales y, lo más lamentable, pérdidas humanas. Entre los fenómenos hidrometeorológicos que mayor impacto han ocasionado en la región están los huracanes Opal, Gilberto, Iván, Emily y Wilma.

Opal se presentó como huracán categoría 5 en la escala Saffir – Simpson, entre el 27 de septiembre y 05 de octubre de 1995, con vientos máximos de 240 km h^{-1}. Iván, de categoría 5 en la escala Saffir – Simpson, estuvo presente del 02 al 04 de septiembre de 2004, llegando a tener vientos máximos de 275 km h^{-1} y rachas de hasta 325 km h^{-1}. Emily llegó a clasificarse como huracán tipo 4 por sus 215 km h^{-1} de vientos máximos sostenidos y rachas de 260 km h^{-1}. Wilma, de misma categoría que Emily y Opal, golpeó Quintana Roo a mediados de octubre de 2005 con vientos máximos de 295 km h^{-1}.

Pero, sin duda, uno de los más recordados por los habitantes de mayor edad de toda la península de Yucatán es el huracán Gilberto, el cual tocó tierra el 14 de septiembre de 1988 como huracán categoría 5, alcanzado vientos máximos sostenidos de 296 km h^{-1}, solo superado por el huracán Allen con 305 km h^{-1} que tuvo lugar en agosto de 1980 (CONAGUA, 2012). Los efectos que de este huracán sobre el ecosistema fueron presentados por Lynch (1991), Tanner y Kapos (1991), Whigham et al. (2003), entre otros autores referidos por éstos.

Entre las afectaciones que han ocasionado los fenómenos meteorológicos mencionados sobresale la ocasionada directamente a la flora silvestre, ya que los fuertes vientos que traen las tormentas tropicales ocasionan desde el desgajamiento de ramas hasta el derribo de árboles enteros, además de inundaciones de áreas forestales que, a la postre termina con la pérdida de la vegetación forestal. Posteriormente, el material muerto resultante se convierte en material combustible durante la época de secas. Todo esto afecta, también, indirectamente a la fauna silvestre, por la pérdida de hábitat, y al suelo, por la exposición a la que queda expuesto.

En los últimos 10 años no se ha tenido una gran presencia de tormentas o depresiones tropicales o huracanes que golpeen directa y fuertemente el estado de Quintana Roo. De acuerdo con información publicada por la CONAGUA (ver: https://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica), entre el 2008 y el 2018 se han presentado 15 ciclones tropicales que han incidido directamente en el Estado, siendo el año de 2010 cuando se tuvo un mayor número de ellos, siendo estos: la depresión tropical Richard, y los huracanes Alex y Karl Sin embargo, ninguno de ellos llegó a ocasionar grandes impactos, siendo Dean en agosto de 2007 el que ha tenido un mayor efecto en la región con sus 260 km h^{-1} de vientos sostenidos y rachas de hasta 315 km h^{-1}.

De acuerdo con el mapa de amenazas por presencia de ciclones tropicales del estado de Quintana Roo elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Benito Juárez se considera de alto riesgo de ser impactado por estos fenómenos hidrometeorológicos (SEDATU, 2016). Dicho análisis es resultado del histórico sufrido en el municipio y de la incidencia de estos sucesos en la región.

El efecto que los ciclones tropicales han tenido en el municipio se manifiesta más claramente en su zona costera, donde se puede observar la erosión de la playa ocasionada por el rompimiento del oleaje durante los ciclones (SEDATU, 2016).

IV.1.1.5 Inundaciones

Las altas precipitaciones que normalmente se presentan en el estado de Quintana Roo, aunado al relieve plano de toda la Península, incluyendo el Estado, y la superficialidad de la roca madre, convierten a la región susceptible a inundaciones que afectan no solo las áreas urbanas, sino también áreas forestales y agropecuarias. Si bien, el material kárstico del subsuelo facilita la filtración del agua acumulada de las altas precipitaciones, esto reduce las afectaciones que ello ocasionan, pero no las impiden.

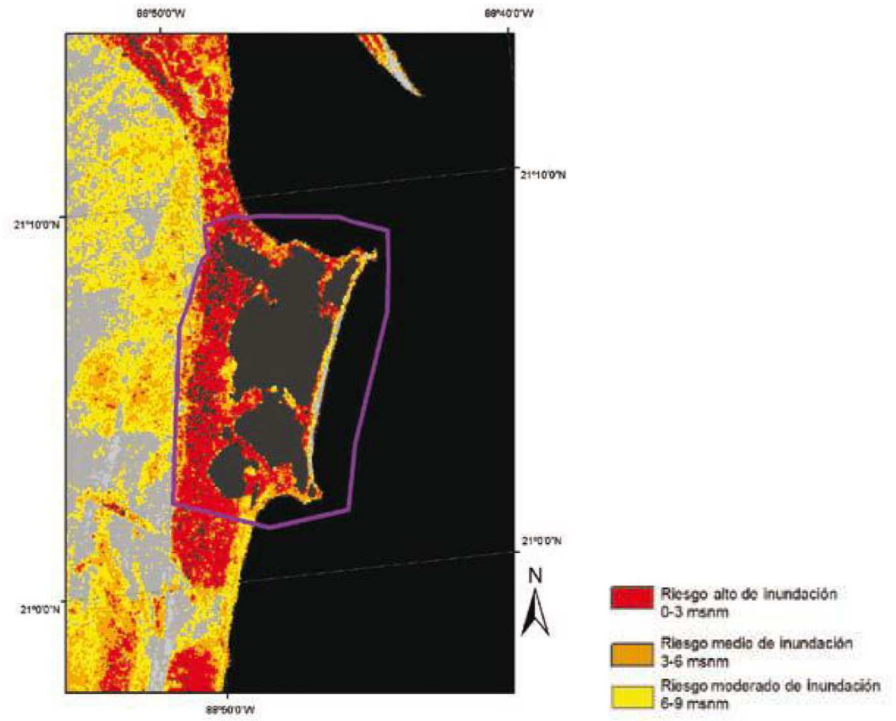
Debido a la devastación que este tipo de fenómenos ocasionaba a las poblaciones fue que se empezaron a tomar medidas de protección, enfocándose en las zonas litorales. Entre las medidas efectuadas por el gobierno federal, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, fue la elaboración de los atlas de riesgo, en los que, entre otros objetivos, se definieron las estrategias para reducir los riesgos de la población ocasionados por los efectos naturales.

La zona de costa y la urbana del municipio de Benito Juárez se encuentran expuestas a las inundaciones por marea y por lluvias abundantes. La zona turística es la que es más vulnerable a las inundaciones por mareas que se presentan por los fuertes vientos que acompañan a las tormentas y ciclones tropicales. De acuerdo con la SECTUR (2013), las áreas más vulnerables a este agente de disturbio fueron las playas de la región de Puerto Juárez, Chacmool, al sur de la Laguna Nichupté y al sur del campo de golf Augusto Velásquez. La vulnerabilidad del litoral del municipio está dada por el relieve de poca pendiente y poca elevación de las playas. Estas mismas características son las que hacen vulnerable al municipio a las inundaciones por lluvias extremas, las cuales se llegan a presentar durante las épocas de lluvias. En este caso, el municipio de Benito Juárez tiene dos zonas clasificadas muy altamente susceptibles a inundaciones, una al norte de Puerto Juárez y otra por la zona del Aeropuerto, ambas fuera del área de influencia del proyecto (Pereira-Corona et al., 2016).

De acuerdo con la SEDESOL (S/F), el municipio de Benito Juárez presenta un peligro de inundación diferenciado de acuerdo con su cercanía a la línea de costa (Figura IV-12). Existe un peligro alto en la zona más cercana a costa y el noreste de Cancún, sitio de ubicación del predio, en la parte central de la ciudad predomina un peligro medio y, hacia el oeste de la ciudad un peligro bajo. Este mapa se realizó considerando los registros históricos de la presencia de estos eventos en Cancún.

Las inundaciones en el municipio se dan por falla en el sistema de drenaje y, sobre todo, por intrusiones marinas durante las tormentas tropicales o sistemas ciclónicos que generan fuertes vientos y mareas de tormenta que llevan el nivel del mar elevarse a tal nivel que el oleaje lleva el

agua hasta las vialidades más cercanas a la zona litoral. Sirviendo estas consideraciones como fundamento, se puede observar que el área de influencia del proyecto, dada su ubicación geográfica, condiciones fisiográficas y climáticas, predominan áreas que se clasifican con riesgo de inundación de medio a alto de acuerdo con los resultados presentados por Bello et al. (2009) (Figura IV-6).



Fuente: Tomada de Bello et al. (2009).

Figura IV-6. Trayectoria de tormentas tropicales, representada por las líneas verdes, y huracanes, que inciden sobre el estado de Quintana Roo, en la península de Yucatán.

IV.1.2 Fisiografía

México es un país con una gran variación topográfica y geológica, representado por sistemas montañosos que corren cerca o relativamente cerca de las zonas de costa, mesetas o valles centrales, planicies costeras y áreas con poco relieve en los extremos, con intercalación entre ellas. Esta gran variación llevó a diferenciar y clasificar el territorio nacional en provincias y subprovincias fisiográficas. Las provincias representan las características generales de relieve, origen geológico y paisaje de una región específica. Y, por otro lado, las subprovincias agrupan regiones con características topográficas similares que las diferencian de otras dentro regiones. Cabe mencionar que dentro de las provincias fisiográficas existen pequeñas áreas con características paisajísticas y geológicas muy particulares, pero dado a su tamaño no se consideran o caen dentro de subprovincias, por lo que se les considera como discontinuidades fisiográficas.

El INEGI presentó la clasificación fisiográfica del territorio nacional dividiéndolo en 15 provincias, 73 subprovincias y 13 discontinuidades fisiográficas. El área de influencia del proyecto delimitado para su desarrollo se ubica en la provincia denominada “Península de Yucatán” (Figura IV-19), la cual se trata de una provincia rocosa con hondonadas someras que, a su vez,

se divide en solo tres subprovincias fisiográficas: 62 Carso yucateco; 63 Carso y lomeríos de Campeche, y 64 Costa baja de Quintana Roo.

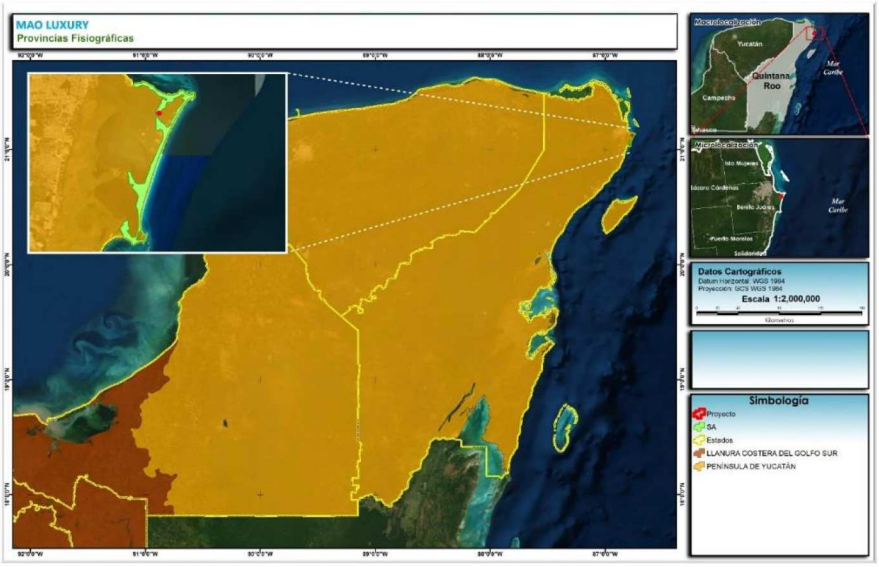


Figura IV-7. Ubicación del área y predio del proyecto, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, con respecto a la provincia fisiográfica "Península de Yucatán.

Esta provincia fisiográfica se ubica en el sureste de la república mexicana, comprendiendo la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo y, la gran mayoría territorial del estado de Campeche. Sus límites son: al norte y oeste con el Golfo de México; al sur con Belice; al sureste con la provincia fisiográfica "Llanura Costera del Golfo Sur" y, al este con el mar Caribe.

Lugo-Hubp et al. (1992), mencionan que la península de Yucatán está conformada por dos unidades morfológicas: la primera comprende el norte de la península, donde predominan las planicies y las rocas sedimentarias neogénicas y, la segunda se ubica en el sur, donde se mezclan planicies con lomeríos de hasta 400 msnm que se desplantan sobre rocas sedimentarias oligocénicas.

Una de las características distintivas de esta provincia es su poca variabilidad altitudinal, reportándose en promedio 50 msnm, por lo que se considera un terreno predominantemente plano. La parte con mayor variación de relieve es la Sierrita de Ticul, la cual se ubica entre los municipios de Ticul y Peto, al sur del estado de Yucatán. Otra de las características distintivas de esta provincia es su flujo hídrico subterráneo, el cual se da por la red de cavernas por las que corre el agua, además de la presencia de cenotes (dolinas), que son afloramientos hidrológicos en el sistema de cavernas.

Al sur, en los límites con Campeche y Guatemala se localizan las mayores elevaciones, encontrándose altitudes hasta de 241 msnm; al oeste en los límites con Yucatán se tienen altitudes de hasta 100 msnm y al norte llega a alcanza los 80 metros que va disminuyendo hasta llegar a nivel del mar conforme se aproxima a la costa. Las principales elevaciones en esta provincia fisiográfica son: cerro El Charro con 230 msnm, cerro El Gavilán con 210 msnm, cerro Nuevo Becar con 180 msnm y cerro El Pavo con 120 msnm.

En otro nivel, el área de influencia del proyecto se ubica dentro de la subprovincia fisiográfica "62: Carso yucateco". Ésta se conforma por la mayoría territorial de los estados de Yucatán y Quintana Roo, y solo una pequeña superficie de Campeche. Se ubica, parcial o totalmente, en los 11 municipios del Estado: Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Puerto Morelos, Benito Juárez, Solidaridad, Cozumel, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, José Ma. Morelos, Bacalar y Othón P. Blanco.

Particularmente, el estado de Quintana Roo presenta una variación altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 380 msnm (Fragoso-Servón et al., 2014a). La altitud va ascendiendo de este hacia el oeste y de norte a sur, siendo el extremo suroeste donde se presentan las mayores alturas, en la región donde se juntan los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar con el municipio de Calakmul, Campeche. Sin embargo, la zona de mayor altitud del estado se ubica en una subprovincia fisiográfica diferente a la que donde se ubica el área del proyecto, es decir, en la subprovincia "63: Carso y lomeríos de Campeche".

El área de influencia y predio del proyecto se ubican dentro de un área de la subprovincia fisiográfica clasificada como playa o barra, con presencia de piso rocoso, de acuerdo con la información presentada por el INEGI en la carta fisiográfica Mérida (INEGI, 1987).

En concordancia con lo antes señalado, el área del proyecto fisiográficamente representa ser un área con poca pendiente, ubicada a nivel del mar (Figura IV-8). Las variaciones en altitud se presentan en distancias relativamente largas.

En la conformación y distinción fisiográfica de una región interviene, además de las características específicas del relieve, la identificación y definición de los procesos geológicos suscitados que intervinieron para darle su constitución y características actuales. Tagore (2008) menciona que las provincias fisiográficas son regiones en las que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un muy semejante tipo de suelo, de la vegetación que sustenta y de un mismo origen geológico.

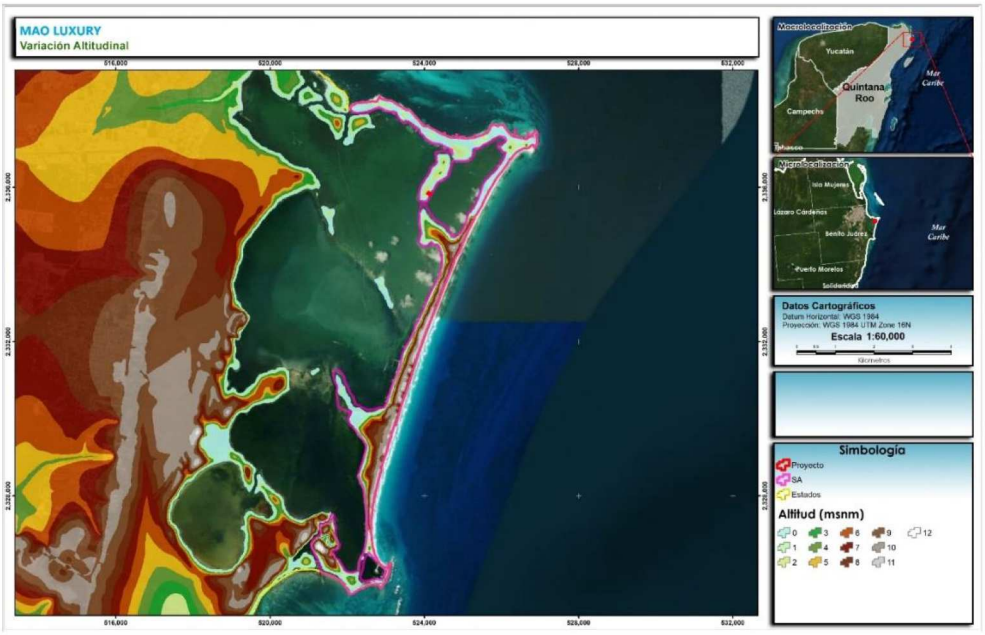


Figura IV-8. Variación altitudinal en el área de influencia y predio del proyecto en Benito Juárez, Quintana Roo.

IV.1.3 Geología

La plataforma Yucatán, por ende, el área de influencia definida para el proyecto, se encuentra ubicada sobre el terreno tectonoestratigráfico Maya, entendiéndose como terreno al "*paquete de rocas con fallas de extensión regional caracterizado por una historia geológica que difiere de la de los terrenos vecinos*", de acuerdo con las versiones propuestas por Campa y Coney (1983), Sedlock et al. (1993) y Keppie (2004). La propuesta de Campa y Coney (1983) y Keppie (2004) es similar en cuanto al terreno Maya, la cual se diferencia de la propuesta por Sedlock et al. (1993) en que este último prolonga el terreno hasta el sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, incluida en lo que ellos denominan la provincia norte del terreno Maya .

Sedlock et al. (1993) denominaron a la parte del terreno Maya conformado por los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo como provincia Plataforma de Yucatán, que se distingue por ser una gran planicie con lomeríos de pendiente suave y poca altitud.

De acuerdo con lo descrito por Sedlock et al (1993), la historia geológica de la Plataforma de Yucatán está ligada a la apertura del Golfo de México, iniciando en el Triásico superior, con la ruptura del supercontinente Pangea, en el margen sur de la placa de Norteamérica, evento que continuo durante el Jurásico inferior y medio. Los pozos en esta Plataforma tocan fondo en rocas metavolcánicas paleozoicas o paleozoicas, cuarcita y esquisto. Los análisis realizados a las rocas metamórficas arrojaron fechas radiométricas de 420 a 410 Ma con un evento metamórfico inferido a 330 Ma.

Los autores antes citados refieren que todo el subsuelo de la Plataforma de Yucatán se conforma de rocas calizas, areniscas y evaporitas del periodo Terciario, épocas Paleoceno (65-54 Ma) y Eoceno (54-37 Ma).

No es sino hasta la era Cenozoica, periodo Terciario, en las épocas del Oligoceno (37-24 Ma) y Mioceno (24-5 Ma), que la porción meridional de la provincia geológica Plataforma de Yucatán inicia su emersión sobre el nivel del mar, según lo demuestra su estructura geológica de la superficie y subsuelo. El resto de la Plataforma emerge a partir del Plioceno (5-2 Ma), continuando su ascenso en el periodo Cuaternario, principalmente la parte norte y costa de la Península (Lugo-Hubp et al., 1992).

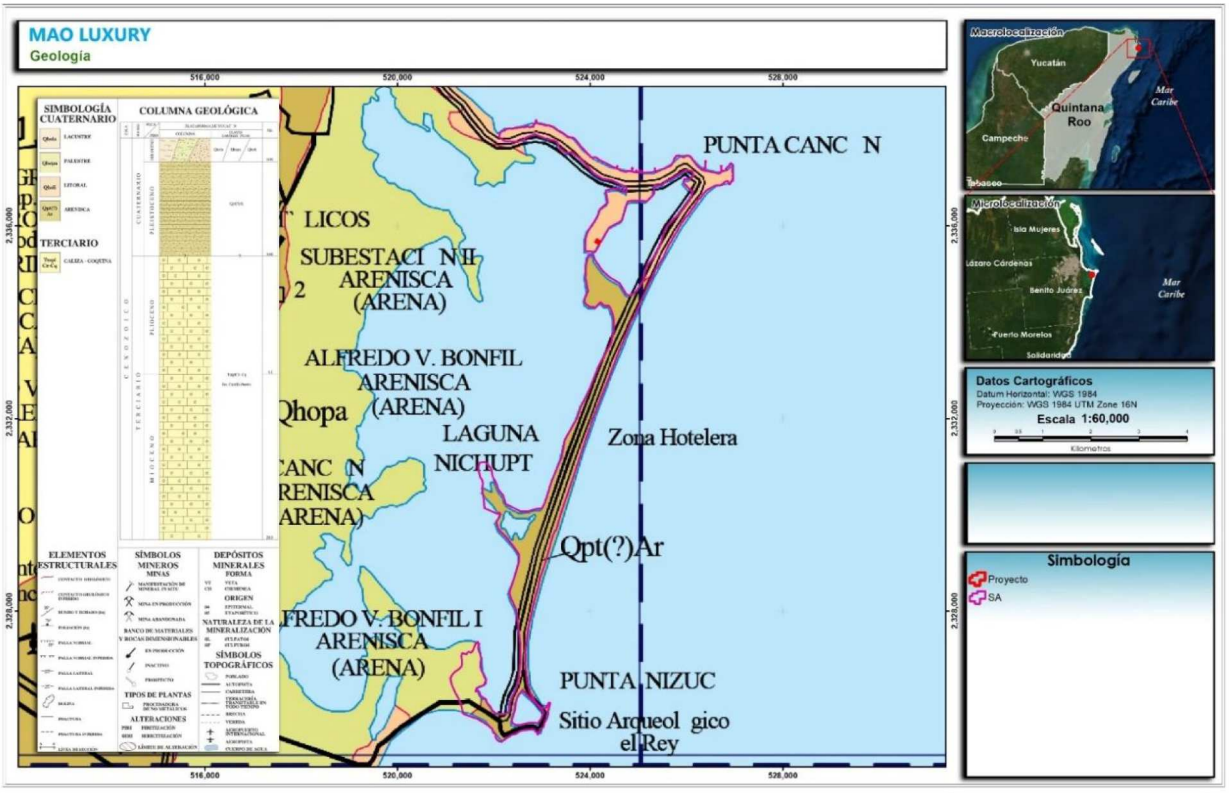
Durante el Oligoceno no hay mucha actividad, solo en la parte nororiental se dan depósitos de calizas y coquina (agregados no consolidados, pobremente cementados, de conchas, esqueletos de corales y fragmentos de estos), en la formación Felipe Carrillo Puerto (Tmpl Cz-Cq), y lutitas. En el Mioceno se da una mayor actividad con depósitos de sedimentos calcáreos de la Formación Río Dulce, en el oriente del estado de Quintana Roo, que se observa en Chemax, Chan Cenote, San Pedro Chemax, X-Can, Ignacio Zaragoza, Leona Vicario, Coba, Tulum y Chumpón (Lemus, 2005).

Lugo-Hubp et al. (1992), mencionaron que en la Península de Yucatán se distinguen dos unidades morfológicas principales: la primera en el norte de esta, donde predominan las planicies y ricas sedimentarias neogénicas y, en el sur, las planicies se combinan con lomeríos de hasta 400 msnm, en rocas sedimentarias oligocénicas. Además, refirieron que esta configuración expresa un levantamiento a partir del Mioceno en la porción meridional, la que continúa en el Plioceno y en el Cuaternario (2.0 Ma a la fecha). Lo anterior les permite considerar que el levantamiento de mayor duración en la parte meridional esté afectado en mayor grado por una erosión diferencial que origina un relieve de lomas y planicies basculadas y una disección en el subsuelo, controlada por la fractura de las rocas, resultando las formas cársticas.

Con base a la carta geológica – minera Cancún F16-8, realizada por el Servicio Geológico Minero (2006), el proyecto está sobre un área que consiste principalmente de una secuencia de rocas carbonatadas, como el resto de la Plataforma de Yucatán, que abarcan desde el Cenozoico, periodo Terciario, del Miocénio (24 Ma) al Reciente. La unidad más antigua expuesta en esta región es la Formación Carrillo Puerto (TmplCz-Cq), la cual se describe como una de secuencia de caliza y coquina de edad Mioceno – Plioceno, la cual viene desde la parte sur del estado de Quintana Roo.

No obstante, en la región donde se ubica el área de influencia del proyecto, la Formación Carrillo Puerto se encuentra cubierta por depósitos del cuaternario estando por arena blanca, compuesta de fragmentos subredondeados a arredondeados de otras, bivaldos y gasterópodos (Figura IV-24). Estos componentes son característicos de la costa del Mar Caribe, entre Cancún, Alfredo V. Bonfil e Islas Mujeres.

Con base a la información de la carta geológica y la información presentada por Lemus (2005), se considera que la mayor parte del área de influencia y el predio del proyecto se ubica en la formación Carrillo Puerto del periodo Terciario Neógeno de edad Mioceno - Plioceno constituido de caliza – coquina (Tmpl Cz-Cq). Además, el área de influencia del proyecto se ubica sobre un depósito de la era Cenozoica, periodo Cuaternario, época Holoceno y sobre la columna estratigráfica de depósito de litoral (Qholi) con 0.01 Ma de antigüedad (Figura IV-9).



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (2006). Carta Geológico-Minera Cancún F16-8.

Figura IV-9. Geología en el predio del proyecto y área de influencia y columna estratigráfica para Cancún tomando como base la información del INEGI publicada en 1996, retomada por el Servicio Geológico Mexicano.

Estructuralmente no se han podido reconocer en superficie lineamientos importantes, sin embargo, con apoyo de información de secciones geoeléctricas realizadas en la zona abarcando la parte norte, sur y la línea de costa se ha inferido una red de fracturamiento subterráneo con una dirección preferencial al NE hacia la línea de costa y una más al NW que descarga al sur con evidencias reales de ojos de agua o manantiales.

Con el análisis anterior, se puede definir de manera preliminar, el comportamiento del flujo de agua subterránea en el predio a través de la identificación indirecta de estructuras geológicas subterráneas con condiciones favorables para permitir el libre flujo del agua siendo este principalmente en dirección NE-SW y con la presencia de algunos flujos en dirección NW-SE.

IV.1.4 Edafología

IV.1.4.1 Generalidades

Los suelos son un recurso natural muy importante en todos los ecosistemas. En este medio se tienen diversos procesos fundamentales para la vida de los macro y microorganismos, flora, fauna y el ser humano mismo. Sin embargo, su influencia en el medio depende mucho de sus propiedades físicas y químicas, las cuales varían dependiendo del material parental del cual se originaron, ubicación, y de los efectos de los procesos climáticos y de degradación (tanto naturales como antrópicos) bajo los cuales han sido sometidos a lo largo del tiempo. Con base en los estudios realizados para conocer sus características físicas y químicas y las diferencias encontradas, se empezaron a clasificar los suelos con la finalidad de uniformizar el conocimiento y homogeneizar los criterios para su caracterización y clasificación.

El suelo es un cuerpo natural tridimensional, organizado e independiente, formado a partir de la intemperización de rocas y sedimentos; por la interacción del clima, la biota, el relieve y el tiempo (Jenny, 1994). En su constitución se diferencian cuatro componentes: materia mineral, materia orgánica (MO), agua y aire. En un suelo superficial de textura franca y en condiciones ideales para el crecimiento de las plantas, la proporción que deberían de guardar sus componentes es de 45-5-25-25%, en el orden anteriormente citado.

En los minerales se distinguen tres partículas importantes: arenas, limos y arcillas. La MO se distingue entre viva (biota) y no viva (biomasa). Por otro lado, la fase líquida se compone principalmente por el agua que entra y se conserva en el suelo. Y, por último, la fase gaseosa que se compone, principalmente, de vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), oxígeno (O_2) y algunos elementos que tienen una fase gaseosa como el nitrógeno (NOx).

Para la clasificación del suelo es necesario conocer a detalle variables de sus propiedades físicas y químicas (Cuanalo, 1981). Como parte de las variables de las propiedades físicas a determinar en campo están la textura, estructura, porosidad, consistencia, color, permeabilidad, número, tipo y ancho de horizontes y la densidad aparente. Y, entre las variables importantes a considerar para conocer las propiedades químicas del suelo están el pH, carbonato (CO_3), la capacidad de intercambio catiónico (CIC), conductividad eléctrica y la concentración de los cationes intercambiables (K, Mg y Ca); siendo éstas las características más variables de un suelo.

Ahora, las propiedades y relevancia del suelo se presentan cuando es un suelo que ha originado a través de un proceso pedológico a través del tiempo. Estas propiedades de un suelo, y su papel en el medio ambiente, no existen o son muy limitativas cuando tienen un origen artificial.

IV.1.4.2 Identificación de los tipos de suelo presentes a nivel del área de influencia

De acuerdo con Reyes (2014), la primera clasificación moderna de suelo consideró tres niveles: a) las zonas climáticas (suelos zonales); b) los procesos particulares formadores (suelos intrazonales) y, c) basados en el material parental (suelos azonales). Diversos países han generado su propia clasificación de suelo, sin embargo, la clasificación de la FAO-UNESCO es una de las más conocidas y usadas a nivel mundial. Esta clasificación originalmente comprendía 26 grupos de suelos y 206 subunidades; pero con el paso del tiempo y la realización de nuevos estudios y resultados, éstos se han venido incrementando hasta los 32 grupos de suelos de referencia que se consideran hoy en día (Reyes, 2014).

En México, es en el periodo del presidente Díaz Ordaz que se inicia con la clasificación de suelos y la elaboración de la cartografía, utilizando la clasificación de los suelos propuesto por la FAO-UNESCO modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) (Xix, 2010). Después de varios trabajos y esfuerzos de dependencias federales es que se llega hasta la actual cartografía elaborada por el INEGI, quien continúo con los estudios edafológicos del país.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos por el INEGI, con base al análisis de 9,549 perfiles de suelo y 10,892 realizados de 1969 al 2000, en el país se ha documentado la presencia de 23 de los 32 grupos de suelos. De estos, los más abundantes son: Leptosoles (antes Litosoles) (28.3%), Regosoles (13.7%), Feozems (11.7%), Calcisoles (10.4%), Luvisoles (9.0%), Vertisoles (8.6%) y otros (14.0%).

Para determinar los diferentes tipos de suelos presentes en el área de influencia del proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional) editados por el INEGI, la cual contiene información actualizada de los diferentes grupos de suelos que existen en el territorio nacional, obtenida durante el período 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo”. Para la extracción de la información, se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que el diseño conceptual de la información la hace apropiada para manejarse bajo estas herramientas de cartografía asistida por computadora. De esta manera, se obtuvo la espacialidad y los tipos de suelo presentes en el área de estudio para el proyecto.

A nivel del área de influencia del proyecto se reporta la presencia de tres grupos de suelos, siendo estos los Regosoles y Solonchak los predominantes y, en menor superficie, se tienen suelos Leptosoles (anteriormente conocidos como Litosoles) (Figura IV-10). Los Solonchak se ubican hacia la zona del Sistema Lagunar Nichupté; los Regosoles corren como una delgada franja de Punta Nizuc hasta la altura de Isla Dorada, al largo de la zona hotelera, del lado este, hasta abarcar toda la franja norte de la zona hotelera, de Isla Dorada a Boca Cancún, incluyendo Pok Ta Pok. Y, finalmente, los Leptosoles se encuentran en la parte sur del área de influencia del proyecto, cerca de Punta Nizuc.

Figura IV-10. Tipos de suelos presentes en el área de influencia y lote del proyecto en cuestión.

A continuación, se presenta una breve descripción de este suelo, y los aledaños, conforme lo presenta el IUSS Working Group WRB (2015).

Solonchaks (Del ruso sol, sal). Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Se encuentran ampliamente representados en zonas áridas y semiáridas y regiones costeras; caracterizados por estar presentes 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 halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007).

Siguiendo con la descripción realizada por el IUSS Grupo de Trabajo WRB de este grupo, este tipo de suelos se caracterizan por lo tener un desarrollo del perfil de débil a fuertemente meteorizados, muchos de ellos con un patrón de color gléyico a cierta profundidad. En áreas bajas con capa de agua somera, la acumulación de sales es mayor en la superficie del suelo (Solonchaks externos). Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza el suelo superficial (o aún el solum) tienen la mayor acumulación de sales a cierta profundidad debajo de la superficie del suelo (Solonchaks internos).

Respecto a su utilización para la producción agropecuaria, el IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007) indica lo siguiente:

Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Los productores en Solonchaks adaptan sus métodos de

laboreo, una práctica recurrente bajo sistemas de riego es plantar a media altura del camellón. Esto asegura que las plantas se beneficien del agua de riego y que la acumulación de sales sea mayor en la parte superior del camellón, fuera del área radicular.

En zonas agrícolas, los suelos fuertemente afectados por sales no son muy demandados y hacen que baje su valora comercial. Sólo después de que las sales se han lavado del suelo (el cual entonces deja de ser un Solonchak) pueden esperarse buenos rendimientos. La aplicación de agua de riego no sólo debe satisfacer las necesidades del cultivo, pero debe aplicarse un exceso de agua por encima del requerimiento de riego para mantener el movimiento descendente en el suelo y lavar el exceso de sales de la zona de raíces. El riego de cultivos en regiones áridas y semiáridas debe estar acompañado de drenaje cuyas facilidades de drenaje deben diseñarse para mantener el nivel de agua freática debajo de la profundidad crítica. El uso de yeso sirve para mantener la conductividad hidráulica mientras las sales están siendo lavadas con el agua de riego.

Regosoles (del griego rhegos, manto): Se trata de suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son muy delgados o ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Debido al grosor de su horizonte y grado de desarrollo, no tiene un horizonte de diagnóstico. El desarrollo de su perfil es poco como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta.

Son extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos, así como es factible encontrarlos en todas las zonas climáticas sin permafrost y en todas altitudes. Cubren unos 260 millones de hectáreas a nivel mundial y el 13.7% de la superficie nacional.

Debido a lo delgado de su horizonte y características físicas, son suelos que en lugares con menos de 1,000 mm anuales de precipitación requieren de aplicación de riegos para poder ser usados en la producción agrícola. Cuando la precipitación excede los 750 mm anuales, el perfil logra su capacidad de retención de humedad a principios de la temporada de lluvias; la mejora de prácticas con barbecho labrado puede ser una mejor solución que las instalaciones de sistemas de riego.

Muchos Regosols son utilizados para pastoreo extensivo. Estos suelos en depósitos coluviales en la franja de loess de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados, principalmente con cultivos de pequeños granos, remolacha azucarera y árboles frutales; en regiones montañosas son frágiles y es mejor conservarlos sin alterar.

Leptosoles (**Litosols**) (del griego leptos, delgado) (**T'zekel**). Son suelos muy delgados sobre roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina, extremadamente ricos en fragmentos gruesos. La roca continua en la superficie se considera no-suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos. Los Leptosoles incluyen a los Lithosols del Mapa de Suelos del Mundo (FAO-UNESCO, 1971-1981), subgrupos Lithic del orden Entisol (Estados Unidos de América), Leptic Rudosols o Tenosols (Australia), y Petrozems y Litozems (Rusia). En muchos sistemas nacionales y en el Mapa de Suelos del Mundo, los Leptosols sobre rocas calizas pertenecen a las Rendzinas y sobre otras rocas a los Rankers.

Los Leptosoles es el grupo de suelos más extenso sobre la tierra, con una superficie alrededor de 1,655 millones de ha. Se encuentran desde los trópicos hasta las regiones polares y desde el nivel del mar hasta las montañas más altas. Son más comunes en regiones montañosas, en

todas las zonas climáticas (muchos de ellos en zonas secas cálidas o frías), particularmente en áreas intensamente erosionadas en terrenos de elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica.

Este grupo de suelos son un recurso potencial para el pastoreo en temporada húmeda y como terrenos forestales. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosoles, en particular en regiones de montaña en zonas templadas donde la presión del crecimiento de la población (turismo), la sobreexplotación y el aumento de la contaminación del medio ambiente conducen al deterioro de los bosques. Los Leptosoles en pendientes de colinas son generalmente más fértiles que sus homólogos en terrenos llanos. Uno o unos pocos cultivos podrían ser desarrollados en dichas pendientes, pero a costa de una severa erosión.

Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden ser transformadas en suelos de cultivo mediante la creación de terrazas, la remoción de piedras a mano y el uso de éstas como frente de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos herbáceos y árboles bajo un estricto control) parece prometedora, pero está todavía en una etapa experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles, 10 cm en promedio pueden causar falta de agua para las plantas, incluso en ambientes húmedos.

IV.1.5 Hidrología

La hidrología como tal es una ciencia esencial en ingeniería del agua, la cual comprende una gran variedad de temas que engloban los diversos estadios del agua en el ciclo hidrológico, tanto en la atmósfera, superficie y suelo (García-Marín et al., 2014). Por lo que, dado la amplitud del tema y objetivos del presente documento, en este apartado se expone la información relacionada con el estado que guardan las aguas nacionales terrestres en el área de influencia del proyecto, enmarcando la situación del componente en referencias generales a nivel nacional y estatal cuando se considera importante.

Para conocer el estado que guardan las aguas nacionales es importante conocer que la forma como son administradas. En este tenor tenemos que, el 16 de enero de 1989 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se crea la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en aquel entonces como órgano desconcentrado de la SARH, actualmente como órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT. Esta dependencia tiene como función general administrar, normar y gestionar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.

Para desempeñar sus actividades, la CONAGUA dividió al país en trece regiones, conocidas como Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). Estas regiones se delimitaron tomando en cuenta las regiones hidrológicas, considerando las cuencas hidrológicas como la unidad básica para la gestión del agua y, la división terrestre municipal como la unidad jurídico-administrativa.

El 01 de abril de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua”, en el cual se mencionan los estados y municipios que conforman cada una de las RHA en las quedó dividido el país. En este se especifica que, los nueve municipios que constituían en ese entonces el estado de Quintana Roo quedaban dentro de la RHA “XII Península de Yucatán.

La RHA "XII Península de Yucatán" se localiza al sureste de la República Mexicana; colinda al norte y al oeste con el Golfo de México, al sur con Guatemala, al este con el mar Caribe, al suroeste con el estado de Tabasco y al sureste con Belice. Comprende la totalidad de los municipios que conforman los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Su superficie implica el 7.03% de los 1'959.248 km^2 que conforman la superficie continental del país (CONAGUA, 2014). Y, debido a su alta precipitación (1,218 mm anuales en promedio), tiene un volumen de agua renovable *per cápita*, es decir aquella que es factible de explotar anualmente sin alterar el ecosistema, de 6,740 $m^3\ hab^{-1}\ a^{-1}$, solo por debajo de la RHA "XI Frontera Sur" y "X Golfo Centro", con sus 21,906 y 9,149 $m^3\ hab^{-1}\ a^{-1}$ (CONAGUA, 2014).

Para el 2010, la CONAGUA (2012) reportó que se tenía un volumen de agua concesionado de 2,770.6 hm^3, de este solo el 2.6% correspondía a aguas superficiales y el resto a aguas subterráneas. Del volumen de agua concesionado, el uso principal fue para la agricultura, múltiple (representados por los títulos de concesión registrados con dos o más usos del agua), público urbano y servicios, con el 36.1, 22.8, 21.3 y 16.7% del volumen de agua total concesionado, respectivamente.

Este volumen total concesionado corresponde al 7% del volumen de disponibilidad natural media del agua, lo que de acuerdo con los parámetros de grado de presión sobre los recursos hídricos definidos por la ONU, se considera con escasa presión sobre el agua (CONAGUA, 2012). El grado de presión sobre los recursos hídricos representa el agua renovable disponible que se utiliza a usos consuntivos del volumen total, y su escala de medición es: escaso (< 10%), moderado (10.1 – 20%), medio fuerte (20.1 – 40%), fuerte (40.1 – 100), y muy fuerte (> 100%).

Las 13 RHA se dividen a su vez en 37 Regiones Hidrológicas, las que, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, se conformaron en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, tomando a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos; sin embargo, una o más cuencas hidrológicas pueden conformar una Región Hidrológica. Con base en esta regionalización, la RHA XII se encuentra constituida por la totalidad de las subregiones hidrológicas "31 Yucatán Oeste", "32 Yucatán Norte" y "33 Yucatán Este", y, parcialmente la región hidrológica "30 Grijalva – Usumacinta" (CONAGUA, 2014).

Nuestra área de estudio se ubica sobre la subregión hidrológica 32 (Figura IV-32). Esta región tiene corrientes intermitentes, funcionan cuando tienen suficiente carga hidráulica y normalmente descargan en sumideros. Abarcando parte de los estados de Yucatán, Quintana Roo y una pequeña área de Campeche, tiene 56,443 km^2 de superficie total. Limita al norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur con la región hidrológica 33 (RH33) y al oeste con el estado de Yucatán. Se divide en dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán.

En la Figura IV-11 se ubica el predio y área de influencia del proyecto, el cual cae sobre la cuenca hidrológica 32A Quintana Roo.

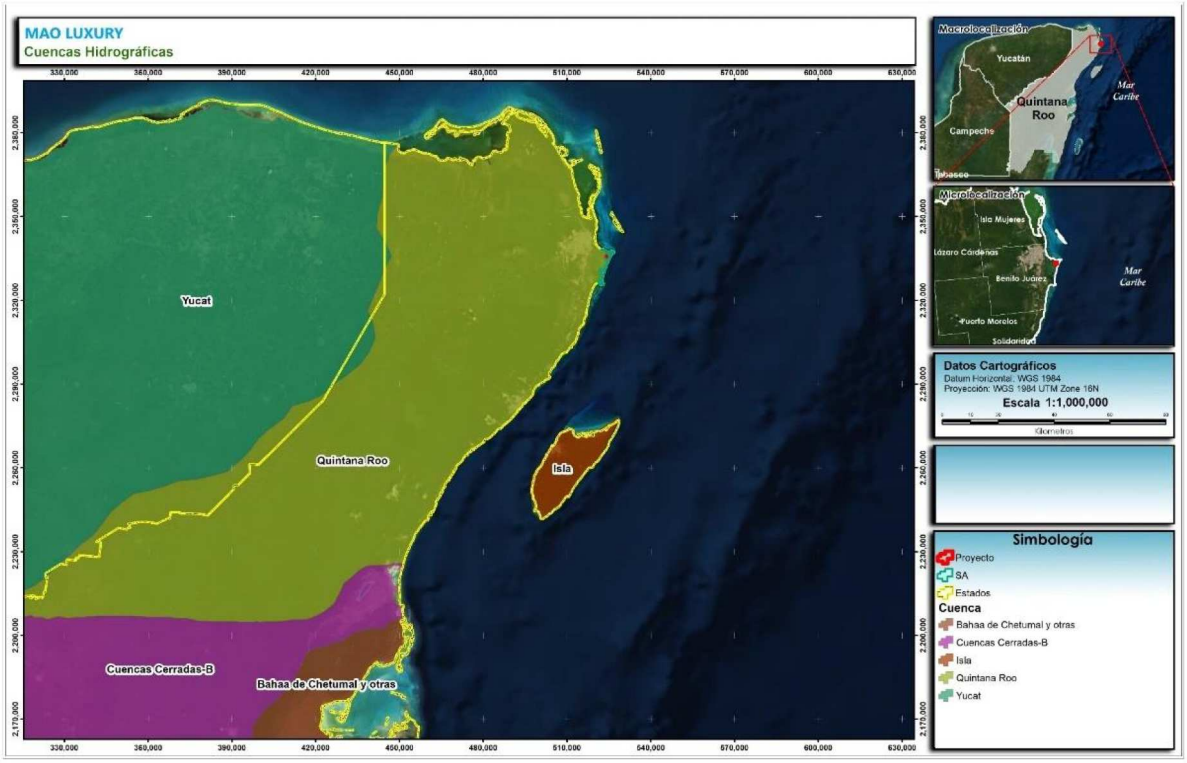


Figura IV-11. Ubicación del área de influencia y predio del proyecto con respecto a la delimitación de la cuenca hidrológica "131 Quintana Roo" diferenciada por la CONAGUA.

Como se mencionó anteriormente, la cuenca hidrológica es una unidad natural del terreno para la gestión de los recursos hídricos, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Las 37 regiones hidrológicas en las que se divide al país comprenden 757 cuencas hidrológicas, las que fueron oficialmente delimitadas a través del "Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de mayo de 2016.

Técnicamente, las cuencas hidrológicas se consideran la unidad natural para medir, planificar, organizar y administrar la gestión eficaz del agua encaminada a un aprovechamiento sustentable del recurso. Para una gestión y administración del recurso se tienen los acuíferos donde, frecuentemente, se estima su disponibilidad de agua (agua subterránea) y se tiene un control de los cuerpos de agua superficiales.

IV.1.5.1 Agua subterránea

El agua de lluvia tiene tres diferentes derivaciones al momento de caer, una parte se regresa a la atmósfera por la evapotranspiración, otra llega a corrientes de agua superficiales que descargan en el mar o en lagos y lagunas y la tercera vía es la que llega a los cuerpos de agua subterráneos a través de la infiltración, pasando a formar parte de las aguas nacionales.

Como se vio anteriormente, la unidad de gestión y administración del agua subterránea es el acuífero, el cual se define como "*cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del*

subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo" (Ley de Aguas Nacionales, artículo 3 fracción II).

En este caso, en México se identificaron 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2001. El territorio del estado de Quintana Roo se ubica sobre los acuíferos "2301 Cerros y Valles", "2305 Isla de Cozumel" y "3105 Península de Yucatán". El acuífero 2301 comprende 50% del municipio de José Ma. Morelos y 10% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco, el resto se ubica en el estado de Campeche. El acuífero 2305 cubre la totalidad de la Isla de Cozumel, sin llegar a la parte continental del Estado. Y, el resto de la superficie de Quintana Roo, incluyendo al municipio de Benito Juárez, está sobre el acuífero Península de Yucatán (Figura IV-34), por mucho el de mayor superficie terrestre a nivel nacional con sus 124,409.1 km^2, seguido por los acuíferos 2501 Río Fuerte y 2504 Río Culiacán con 34,946.2 y 20,388.9 km^2, respectivamente.

Acuífero 3105 Península de Yucatán

De acuerdo con la CONAGUA (2015), en este acuífero se tiene estimado la existencia de 16,165 aprovechamientos, siendo las norias o pozos excavados los más numerosos. Estos tienen una baja capacidad de extracción de agua, rondando entre 1 y 5 lps. Se estima que el 53% de los aprovechamientos son usados para abastecerse de agua para las actividades agropecuarias y para uso doméstico. En menor proporción está la perforación de pozos, con profundidades que van de los 40 a los 100 m, para extraer agua para el suministro de los centros poblacionales, con gastos que rondan los 50 lps en promedio. En algunos cenotes se extrae agua mediante bombas instaladas para diversos usos con caudales promedio entre 10 y 30 lps.

En el 2015 se reportó un volumen aproximado de 1,300 Mm^3 a^{-1} de agua total extraído del acuífero (CONAGUA, 2015). Del volumen mencionado, la mayor parte (63%) fue para las actividades agropecuarias, el 31% para uso doméstico y de servicio al público y, el restante 6% para la industria y servicios (Figura IV-35). Y, considerando que este acuífero se ubica en tres estados, el volumen de aprovechamiento fue mayor en el estado de Yucatán, con el 58% del volumen total extraído, seguido de Campeche y Quintana Roo, con el 25 y 17%, respectivamente.

Calidad del agua subterránea

Para determinar la calidad del agua subterránea en el área del acuífero del área de influencia del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados reportados por la CONAGUA para el periodo 2012 – 2016 de los muestreos realizados en cuatro pozos para el aprovechamiento de agua subterránea para abastecer de agua a la población (ver: http://201.116.60.46/DatosAbiertos/; consultada: enero, 2020). Los tres pozos de agua ubicados en el municipio de Benito Juárez a los que la CONAGUA incluye en sus muestreos para medir la calidad del agua se encuentran ubicados al este de la zona urbana de la ciudad de Cancún, a un costado de la carretera que va a Mérida (Figura IV-12). No obstante, la distancia entre el predio del proyecto y la ubicación de los pozos, sirven como indicador de la situación de la calidad del agua del acuífero.

De manera general se puede decir que el agua del acuífero es un agua sin contaminación de coliformes fecales, dura y de calidad alta con base en su alcalinidad. Se considera un agua

permisible para ser usada para riego dado los valores obtenidos en su conductividad eléctrica, que es una variable que refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica, y que se relaciona con la concentración de iones disueltos, siendo el Na^{+}, Ca^{++}, K^{+} y Mg^{++}, de los que más contribuyen en esta variable.

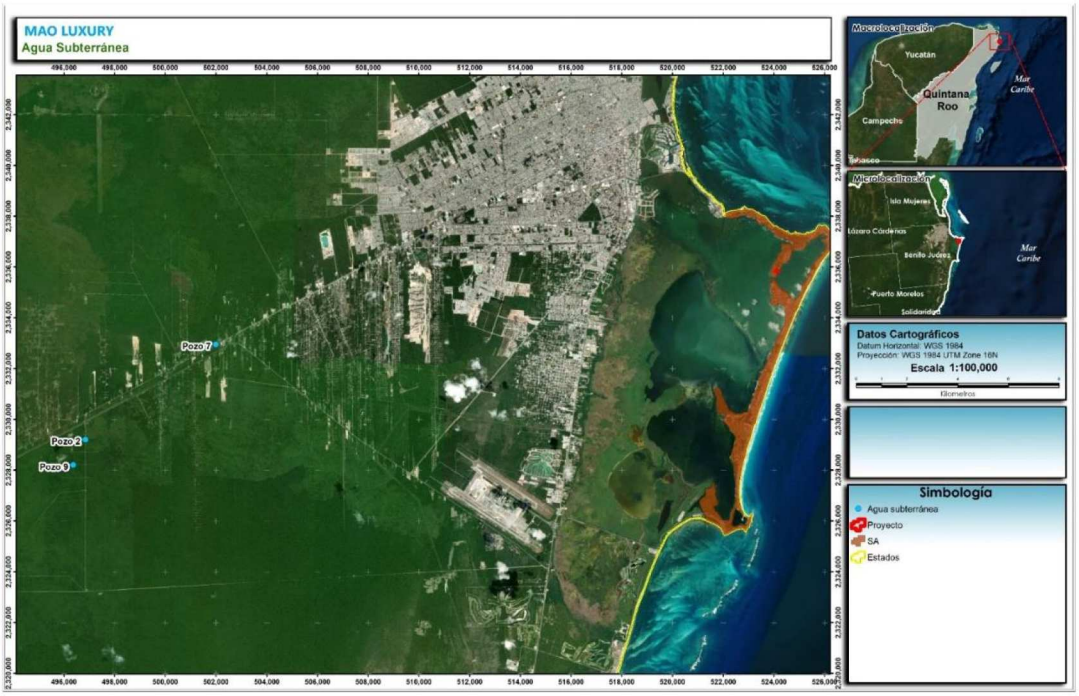


Figura IV-12. Ubicación de los pozos de aprovechamiento de aguas subterráneas muestreados por la CONAGUA para el monitoreo de la calidad del agua del acuífero en áreas cercanas al área de influencia del proyecto.

IV.1.5.2 Agua superficial

Debido al relieve prácticamente plano en casi toda la península y a su alta tasa de infiltración del agua, los cuerpos de agua superficiales perennes en la Región Hidrológico-Administrativa es muy baja. Las aguas superficiales importantes ubicadas en esta región se encuentran en el sur, entre los estados de Campeche y Quintana Roo. En el primero de los estados se tiene a los ríos Palizada, Candelaria y Champotón, en la Región Hidrológica 31; mientras que, en el estado de Quintana Roo se tiene al río Hondo, en la Región Hidrológica 33. Otros escurrimientos de menor importancia, por su volumen de agua y longitud, son los ríos Chumpán y Mamantel en el estado de Campeche, y el arroyo Ucum o río Escondido, en Quintana Roo (CONAGUA, 2012).

Como se sabe, el río Hondo, junto con los ríos Usumacinta y Bravo, son tres cuerpos de agua superficiales que sirven de delimitación natural de México con sus vecinos del sur, en este caso Belice y Guatemala, y Estado Unidos de Norteamérica.

El río Hondo tiene un área de cuenca de 7,614 km^2, derivada de sus 115 km de longitud, por la que escurre un volumen de agua anual promedio de 576 Mm^3, correspondiente a la parte mexicana (CONAGUA, 2012). México comparte esta cuenca con Belice, en 2,973 km^2, y con Guatemala, 2873 km^2.

De estos cuerpos de agua ninguno se encuentra dentro o aledaño al área de influencia del proyecto, ni existen cuerpos lénticos de menor relevancia o cenotes.

Por otro lado, Pok Ta Pok se encuentra inmersa dentro del sistema lagunar Nichupté, aledaña a la Laguna Bojórquez, sistema lagunar que se interconecta con el Mar Caribe por medio de dos bocas, en el norte por medio de la boca Cancún y, al sur, por la boca Nizuc, las cuales fueron uno de los criterios para la delimitación del área de estudio. El sistema lagunar Nichupté está compuesto por la laguna Nichupté, la cual representa el 46% de los 9,832 ha del sistema, y el resto de la superficie la comparten las lagunas Bojórquez, Río Inglés, Somosaya y del Amor.

La laguna Somosaya y Río Inglés son cuerpos de agua superficiales poco profundos que se comunican con la laguna Nichupté por medio de un canal que en su parte más profunda llega a alcanzar hasta 4 m. Por otro lado, la laguna del Amor alcanza profundidades de hasta 3 m, y tiene como característica que mantiene comunicación con el acuífero lo que influye directamente en que en ese sitio exista una menor salinidad y temperatura que en el resto del sistema lagunar.

En sí, los cuerpos de agua que conforman el sistema lagunar Nichupté son someros, con profundidades promedio que van de los 1.5 a 2 m, con suaves pendientes (Bello et al., 2009). Estos mismos autores refieren que los canales, o bocas, tienen profundidades promedio que van de 2 a 2.5 m, con una máxima estimada de 5 m, mientras su ancho varía de 17 a 75 m. De acuerdo con resultados presentados por el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua (2012), en puntos aledaños a Isla Dorada, ubicados en la parte norte de la laguna Nichupté, uno de ellos frente a Pok Ta Pok, las profundidades que se alcanzan en esta zona van de 1.5 a 2.9 m.

La principal fuente de agua al sistema lagunar es la proveniente del manto freático, la cual surge a través del medio cárstico al elevarse el nivel freático durante la temporada de lluvia, que es cuando existe un mayor incremento de su volumen y elevación del nivel. Pedrozo (2008) mencionó que en esta aportación de agua al sistema lagunar, las lagunas Somosaya y Río Inglés juegan un importante papel dado que tienen varios cenotes sumergidos por donde fluye agua dulce al sistema. De acuerdo con estudios realizados por el Instituto Mexicano de la Tecnología, citados por Pedrozo (2008), se pudo identificar que la comunicación del manto freático con el sistema lagunar Nichupté se da a través de más de 15 manantiales ubicados en una franja con orientación noreste – suroeste, y se estimó que éstos tienen un aporte superior a los 5 $m^3 s^{-1}$ durante la época de lluvia.

Otras fuentes de agua al volumen del sistema lagunar es la que aportan directamente la lluvia, en la época de lluvias, así como el intercambio de agua que este sistema tiene con el mar Caribe a través de las bocas Cancún y Nizuc.

IV.2 Aspectos bióticos

IV.2.1 Vegetación terrestre

El área de influencia delimitada para el desarrollo del proyecto comprende 825.57 ha, ubicadas entre la Boca Cancún y la Boca Nizuc, comprendiendo la parte terrestre de la zona hotelera de la ciudad de Cancún. Utilizando la carta de uso de suelo y vegetación serie VI de INEGI, esta área está conformada por solo tres usos de suelo y vegetación: cuerpo de agua 21.84 ha, manglar 98.86 ha y, el urbano construido 704.87 ha (Figura IV-13).

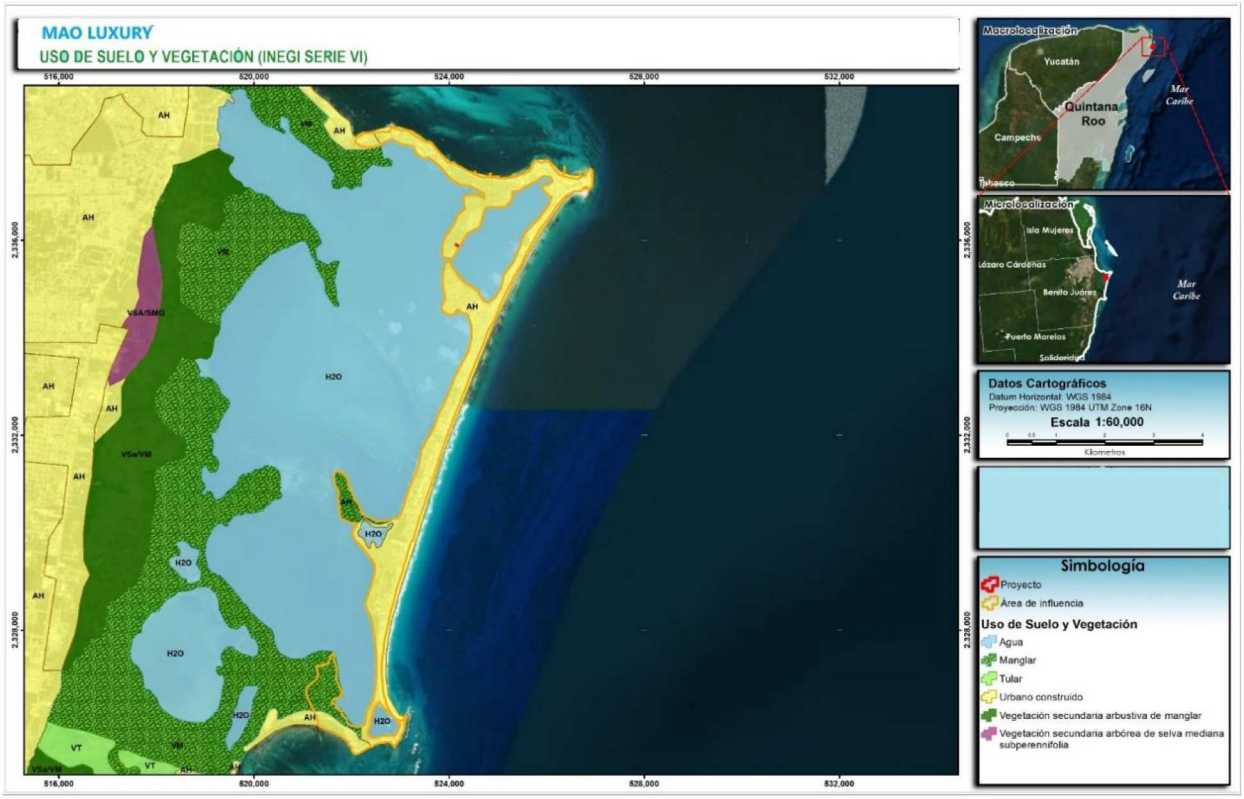


Figura IV-1. Uso de suelo y vegetación en el área de influencia del proyecto de acuerdo con INEGI serie VI.

Un poco más detallado el mapa de uso de suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, región Península de Yucatán (2015), elaborado por la CONABIO (ver: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/), además de los tres usos de suelo y vegetación de la carta de INEGI, identifica dentro usos de suelo urbano construido un uso de suelo considerado como "otra vegetación" (remanentes de selva mediana subperennifolia), en la zona del sitio arqueológico San Miguelito, y tres pequeños polígonos en Punta Nizuc (Figura IV-14). Además, este mapa contabiliza áreas sin vegetación o sin algún uso de suelo (suelo sin cobertura), superficie que representa ser 38.30 ha de las 825.57 ha totales del área de influencia (Tabla IV-1).

Tabla IV-1. Usos de suelo y vegetación, y su superficie (ha), entre las clasificaciones presentadas por la CONABIO y el INEGI serie VI.

Uso de suelo	CONABIO	INEGI serie VI
Cuerpos de agua	58.97	21.84
Desarrollo antrópico	587.81	704.87
Manglar	113.45	98.86
Otra vegetación	23.81	---
Otros humedales	3.23	---
Sin vegetación	38.30	---
Total	825.57	825.57

Cabe resaltar que, en ambas clasificaciones de uso de suelo y vegetación, el predio del proyecto se ubica en un área considerada como “área urbana o desarrollo antrópico”; esto a pesar de la diferencia en los usos de suelo y vegetación y superficies existente entre ambas clasificaciones. Lo que es un indicador del grado de conservación y estado del ecosistema en la zona Pok Ta Pok.

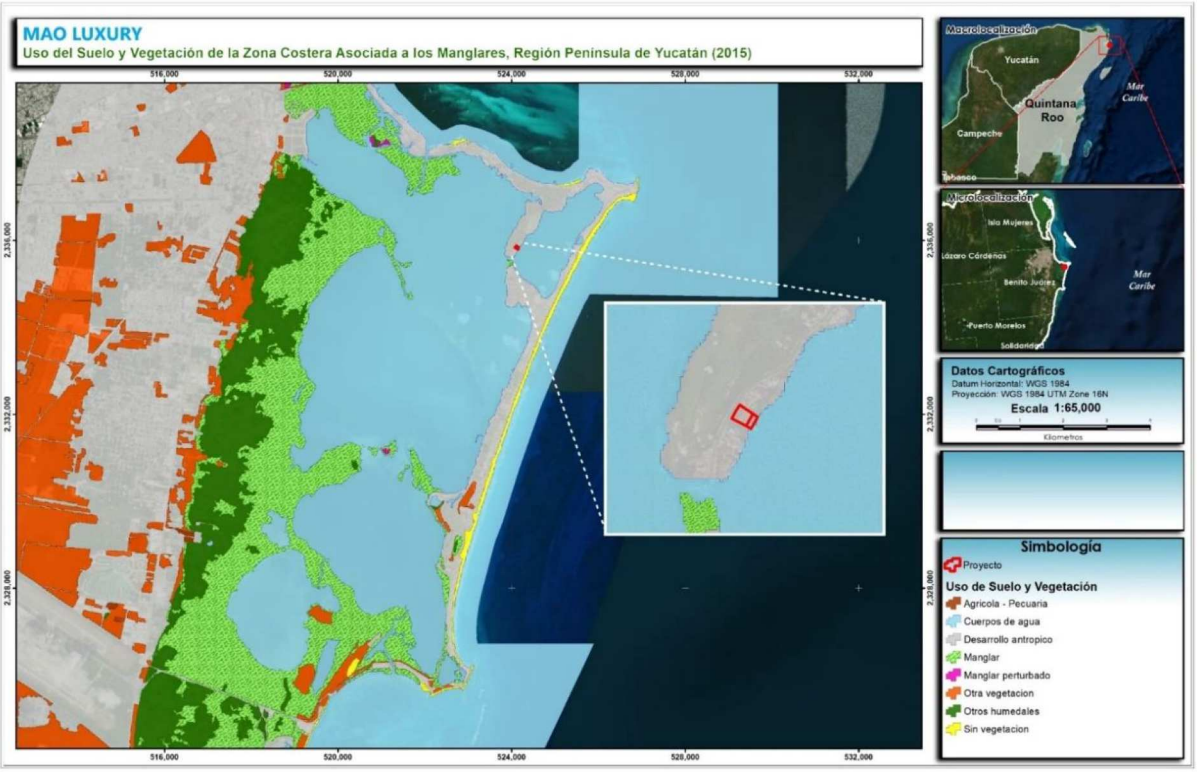


Figura IV-142. Uso de suelo y vegetación en el área de influencia del proyecto de acuerdo con el “Mapa de uso de suelo y vegetación en la zona costera asociada a los manglares, región Península de Yucatán (2015)”, de la CONABIO.

Tanto en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, serie VI, como en el mapa de uso de suelo de la zona costera de la CONABIO, se destaca que la zona Pok Ta Pok está clasificada como área ya urbanizada. Para ello hay que considerar que esta área formó parte de la primera etapa de desarrollo de la industria turística de Cancún, y del estado de Quintana Roo en general, la cual inicio en el segundo lustro de la década de los 70’s, construyéndose en esta zona el primer campo de golf “Pok Ta Pok”. Aunado a la construcción del campo de golf, la zona fue dotada de servicios urbanos y se realizaron construcciones para brindar servicios a los potenciales usuarios, todo previo a la entrada en vigor de la LGEEPA. Aunque en la actualidad todavía está en uso el campo de golf a todo lo largo de la isla, en su lado oeste, del lado este, separado por el paseo Pok Ta Pok, se tienen construcciones para servicios turísticos y residenciales.

Todo este desarrollo recreativo, turístico, residencial y comercial en la zona hotelera en su totalidad ha ocasionado que se altere el ecosistema terrestre, incluyendo la cobertura vegetal de especies nativas, dando paso al crecimiento de individuos de especies ornamentales introducidas adaptadas a la región, donde predominan individuos de las especies: cocotero (*Cocos nucifera*), almendro (*Terminalia catappa*), palma de manila (*Adonidia merrillii*), palma asiática (*Phoenix roebelenii*), mango (*Mangifera indica*), coquito (*Pseudobombax ellipticum*), anacahuite o nomeolvides (*Cordia sebestena*), flamboyán (*Delonix regia*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), crotón

asiático (*Codiaeum variegatum*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), lluvia de oro (*Cassia fistula*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), teresita o jabonera de Madagascar (*Catharanthus roseus*), césped San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*), entre otros de menor presencia. Estas especies ornamentales cumplen la función de dar una vista agradable en las áreas donde son establecidas, pero no llegan a cumplir o suplir las funciones en el ecosistema de las especies nativas. Incluso, la proliferación de algunas de estas especies llega a representar un riesgo para la sobrevivencia o propagación de algunas especies nativas.

De manera aislada, en aquellas áreas que aún no se han construido, se han abandonado o forman parte de las áreas verdes urbanas y jardines, se pueden encontrar individuos de especies nativas, entre ellas: ceiba (*Ceiba pentandra*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), palma chit (*Thrinax radiata*), roble morado (*Tabebuia rosea*), jabín (*Piscidia piscipula*), guaje (*Leucaena leucocephala*), guaya (*Talisia olivaeformis*), helecho (*Pteridium aquilinum*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*). Además, en estas mismas áreas existe el desarrollo de algunas especies oportunistas, entre las de mayor distribución están: bajatripa (*Rivina humilis*), pasto abrojo (*Cenchrus echinatus*), pasto rosado (*Melinis repens*), pasto pata de gallo o grama (*Cynodon dactylon*), mijo africano (*Eleusine indica*), zacatón (*Panicum máximum*), zacate salado (*Distichlis spicata*), alacrancillo (*Heliotropium angiospermum*), entre otras herbáceas.

De los listados de especies antes mencionados destacan cuatro especies por estar incluidas en el listado de especies en categoría de riesgo, de acuerdo con la modificación de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019. Las especies incluidas en este listado, en la categoría de amenazadas (A), son; mangle blanco (*L. racemosa*), mangle botoncillo (*C. erectus*), mangle rojo (*R. mangle*) y la palma chit (*T. radiata*).

Por otro lado, también resaltan, de los listados generales de especies presentes en el área de influencia del proyecto, las especies: teresita o jabonera de Madagascar (*C. roseus*), césped San Agustín (*S. secundatum*), pasto rosado (*M. repens*) y el mijo africano (*E. indica*), solo que en este caso por estar incluidas en el acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México, publicado el 07 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.

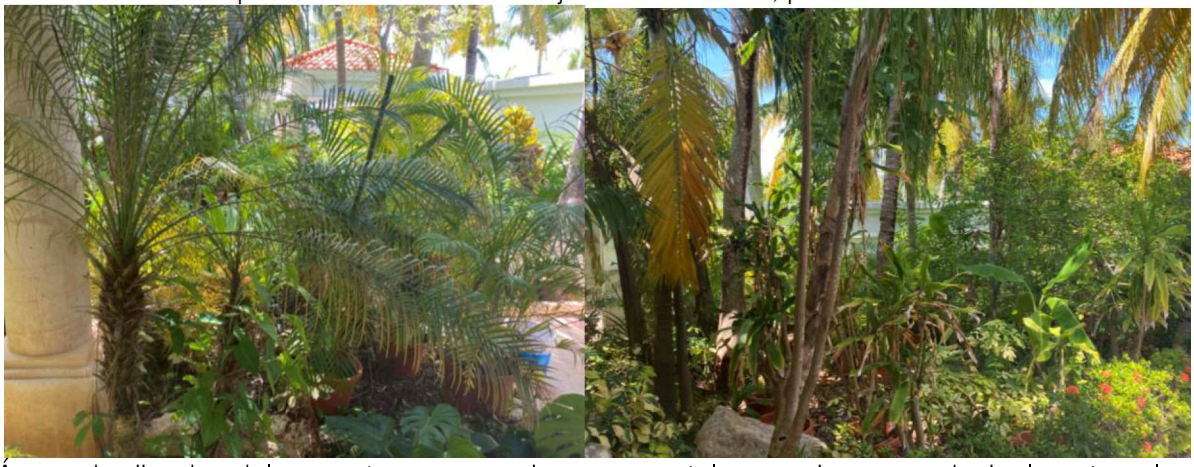
Con referencia al predio del proyecto, dado que se trata de un lote en el que actualmente se cuenta con una casa habitación con amenidades, sobre un sitio conformado por relleno carece de ejemplares de especies de flora silvestre nativas ni especies oportunistas. Su área verde se encuentra constituida por especies de flora ornamental disponibles en los viveros que operan en la ciudad de Cancún. Las especies predominantes son: césped San Agustín (*S. secundatum*), cocotero (*C. nucifera*), palma de manila (*A. merrillii*), palma asiática (*P. roebelenii*) palma fina (Chamaedorea elegans) palma despeinada (*Beaucarnea pliabilis*), tal y como se muestra en las siguientes imágenes.

Vista desde de la ZFMT y la Residencia, se observa las áreas jardinadas.

Vista del acceso a la casa y de la ZFMT, se observa el grupo de plantas ornamentales,

Vista de la jardinería, con predominancia de palma de coco (C. nucifera) y palma fina (*Chamaedorea elegans*) palma de manila (*A. merrillii*),

Vista de las plantas ornamentales en jardines laterales, predominancia de crotos.



Áreas ajardinadas del proyecto con especies ornamentales, se observan principalmente palma asiática (*P. roebelenii*). de coco (C. nucifera) y palma despeinada (*Beaucarnea pliabilis*)

IV.2.2 Fauna silvestre

Dado el grado de desarrollo antrópico en la zona en Pok ta pok, y específicamente en el predio del proyecto, ya no tiene las condiciones óptimas para que funcione como sitio de alimentación, reproducción, refugio y percheo para la fauna silvestre, sin embargo, aún es posible ver algunos individuos, de aves y reptiles, principalmente, de especies que se han logrado adaptar a los cambios y convivir con el desarrollo y actividades antrópicas. Entre las especies de fauna que se que aún es posible ver a lo largo de la zona hotelera, están:

A) **Aves:** Pelícano (*Pelicanus occidentalis*), fragata (*Fragata magnificens*), gaviota (*Larus atricilla*), garza blanca (*Casmerodius albus*), ibis blanco (*Eudopcimus albus*), garza piquirrosa (*Egretta rufescens*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*) y gallareta (*Fulica americana*).

B) **Reptiles:** Iguana (*Ctenosaura similis*), lagartija espinosa (*Sceloporus chrysostictus*), lagartija chipojo (*Anolis sagrei*), abaniquillo crestado (*A. cristatellus*) y ameiva arcoiris (*Ameiva undulata*).

De las 14 especies antes mencionadas, dos de ellas se encuentran listadas en la modificación de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, siendo la iguana (*Ctenosaura similis*), en la categoría de amenazada (A).

Dada las condiciones del predio y de las actividades que se desarrollan cotidianamente no tiene las condiciones para funcionar como sitio relevante para hábitat de la fauna silvestre. Lo que más llega a suceder es observar algunos individuos de aves que llegan a posarse momentáneamente en el sitio del proyecto, pero sin llegar a funcionar como sitio de reproducción, refugio o alimentación.

IV.3 Aspectos socioeconómicos.

IV.3.1 Medio socioeconómico

Como ya se ha mencionado, el proyecto se ubica la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. Este estado es el de más reciente fundación en México, declarándose como tal el 08 de octubre de 1974, constituyéndose por apenas siete municipios. Se ubica en el sureste de México, siendo uno de los tres estados de la Península de Yucatán; sus colindancias son: al norte con Yucatán y el Golfo de México (océano Atlántico); al este con el mar Caribe (océano Atlántico); al sur con Belice y, al oeste con Campeche. En cuanto a extensión territorial, ocupa el lugar 19 a nivel nacional y representa el 2.56% de la superficie total del país.

En la actualidad el estado de Quintana Roo está conformado por 11 municipios, los últimos en ser declarados como tal son: Solidaridad, Tulum, Bacalar y, el más reciente, Puerto Morelos (Tabla IV-15).

Tabla IV-1. Municipios que conforman el estado de Quintana Roo a la fecha.

Municipio	Cabecera	Fundación
Cozumel	Cozumel	12 de enero de 1975
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	12 de enero de 1975
Isla Mujeres	Isla Mujeres	12 de enero de 1975
Othón P. Blanco	Chetumal	12 de enero de 1975
Benito Juárez	Cancún	12 de enero de 1975
José Ma. Morelos	José Ma. Morelos	12 de enero de 1975
Lázaro Cárdenas	Kantunilkín	12 de enero de 1975
Solidaridad	Playa del Carmen	28 de julio de 1993
Tulum	Tulum	13 de marzo de 2008
Bacalar	Bacalar	02 de febrero de 2011
Puerto Morelos	Puerto Morelos	06 de noviembre de 2015

El municipio de Benito Juárez se ubica en la parte norte del Estado y colinda con los municipios de Isla Mujeres, al norte, al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas, Puerto Morelos se encuentra al sur y al este colinda con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de 1,644 km^2, el 3.27% de la superficie estatal.

IV.3.1.1 Población

De acuerdo con el último conteo de población y vivienda presentado por el INEGI a nivel nacional en el 2015 (ver: https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/default.html#Tabulados), el estado de Quintana Roo se ubica entre los primeros 10 lugares a nivel nacional con menor población total, siendo esta de 1'501,562 habitantes (Figura IV-45). De los 119'530,753 habitantes a nivel nacional que resultaron del censo antes mencionado, en el Estado habitaban el 1.26% de la población total; mientras que, los estados de Colima y Baja California Sur fueron los que tuvieron menor número de habitantes, representado el 0.60% del total nacional en ambos casos, y el Estado y la Ciudad de México los que resultaron por mucho con la mayor población nacional.

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010 del INEGI (ver: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/consultar_info.aspx), el municipio de Benito Juárez cuenta con 297 localidades en las que se distribuían sus 662,038 habitantes, todavía se incluía Puerto Morelos. De estas 297 localidades, 281 estaban habitadas por 20 o menos personas, donde, incluso, en 72 de ellas se registró un solo habitante y en 61 dos habitantes, siendo estas más bien rancherías que localidades como tal.

La localidad con mayor población fue Cancún con 628,306 pobladores, el 94.90% del total municipal. A esta le siguió Bonfil, con apenas 14,900 habitantes, el 2.25% de la población municipal.

Relacionando la superficie estatal con el tamaño poblacional, resulta que el estado de Quintana Roo tiene una densidad poblacional de 29.8 Hab km^{2-1}, ocupando el 8° lugar entre los estados del país con menor densidad, donde Baja California Sur y Chihuahua tienen la menor densidad con 9.7 y 14.4 Hab km^{2-1} (Figura IV-46). En este rubro resulta que las entidades con la mayor densidad poblacional son la Ciudad México y el Estado de México con 5,949.7 y 754.3 Hab km^{2-1}, respectivamente.

Por otro lado, en cuanto a densidad poblacional, el municipio de Benito Juárez ocupa el primer lugar estatal con 452.3 Hab km^{2-1}, seguido por Cozumel y Solidaridad con 133.5 Hab km^{2-1} y 13.96 Hab km^{2-1}, respectivamente. En este sentido, los municipios del estado que tienen la menor densidad poblacional resultaron ser Bacalar y José Ma. Morelos, con solo 5.5 y 5.6 Hab km^{2-1}, respectivamente.

IV.3.1.2 Dinámica poblacional

Analizando la dinámica poblacional de 1970 a 2015, hasta a mediados de los 90's, a nivel nacional todavía se tenían tasas de crecimiento poblacional superiores al 2%, lo que se reflejó en un incremento poblacional del 89.0% (igual a 42.93 millones de habitantes). Sin embargo, a partir del 2000 éstas se han mantenido más o menos estables y por debajo del 1.5%, lo que ha implicado un incremento poblacional del 23.2% (22.52 millones de habitantes) (Tabla IV-16; Figura IV-49).

A nivel estatal, de 1990 al 2015 se ha tenido una tasa promedio de crecimiento demográfico del 5.1%, siendo mayor a la nacional (1.6%), periodo en el cual se ha triplicado la población del Estado (Tabla IV-16). Si bien su tasa promedio de crecimiento anual ha ido a la baja, su disminución ha tenido un comportamiento irregular con bajadas y subidas (Figura IV-2). La población estatal con respecto a la nacional ha ido incrementando paulatinamente, yendo de

0.61%, en 1990, a 1.26% en el 2015, representando en promedio en este periodo el 0.97% de la población nacional.

Tabla IV-22. Número de habitantes a nivel nacional, estatal y municipal de 1970 a 2015 de acuerdo con los censos y conteos poblacionales realizados por el INEGI[§].

Entidad	1990	1995	2000	2005	2010	2015[§§]	TPCA (%)
Nacional	81'249,645	91'158,290	97'483,412	103'263,388	112'336,538	119'530,753	1.6
Q. Roo	493,277	70,3536	874,963	1'135,309	1'325,578	1'501,562	5.1
Benito Juárez	176,765	311,696	419,815	572,973	661,176	743,626	7.0
Solidaridad[§§§]	---	28,747	63,752	135,512	159,310	209,634	14.2

[§] Datos de 1990 a 2010: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Tabulados.
[§§] Datos de 2015: https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/default.html#Tabulados.
[§§§] Se incluye el municipio de Solidaridad solo como referencia al ser uno de los de mayor población y densidad estatal.

Si la población estatal creció tres veces de 1990 a 2015, la población municipal de Benito Juárez creció 4.2 veces en el mismo periodo, pasando de 176,765 habitantes en 1990 a 743,626 en el 2015, lo que representó una tasa promedio de crecimiento anual de 12.1% en este periodo, la segunda más alta a nivel estatal y solo por debajo de Solidaridad.

La población de Solidaridad en los lustros de 1995 a 2005 fue de 28,747, 63,752 y 135,512 habitantes, lo que lo hizo tener tasas de crecimiento poblacional por arriba del 20%, muy superiores a las obtenidas a nivel nacional, estatal y de las de Benito Juárez. Sin embargo, de 2005 al 2015 estás han tenido una substancial caída, sin que se pueda ver que ya llegaron a estabilizarse como se puede decir que está sucediendo con el municipio de Benito Juárez.

A) Migración

Los movimientos poblacionales internos e internacionales, considerando los que entran a un lugar como los que salen, tienen una influencia considerable en la variación poblacional de un lugar en tiempos determinados. Es un fenómeno social al que se ve forzada la población mundial principalmente por la pobreza, búsqueda de más y mejores alternativas de empleo, un empleo mejor remunerado, inseguridad alimentaria, para realizar o continuar con sus estudios, en búsqueda de un lugar más seguro para vivir, desastres naturales o simplemente para reunirse con su familia, opciones que no encuentran o no logran alcanzar en sus lugares de origen.

El análisis de esta variable en el estado de Quintana Roo resulta de gran relevancia por ser uno de los estados del país que tiene un gran flujo migratorio, siendo un fuerte atrayente de fuerza de trabajo para trabajar en los sectores de la construcción, hotelería, doméstico y comercio ambulante (Rosales, 2009). Quintana Roo fue decretado como entidad federativa apenas en 1975, siendo el último estado en ser reconocido como tal a nivel nacional, a partir de esa década empezó el desarrollo de la actividad turística en el estado, planeación que inició por iniciativa del expresidente Gustavo Díaz Ordaz y un grupo de empresarios del ramo turístico (Rosales, 2009).

La actividad turística inició pujantemente en el municipio de Benito Juárez, específicamente en la ciudad de Cancún y, posteriormente, a principios de los 90's inició su extensión hacia la zona de la Riviera Maya, particularmente en Puerto Morelos, Playa del Carmen y Tulum. Este florecimiento de la actividad turística tuvo un efecto directo en el crecimiento poblacional de las localidades costeras, influenciado fuertemente por el movimiento migratorio.

Como se puede observar en los censos de población y vivienda realizados por el INEGI (ver: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/), en los últimos cuatro censos, la población nacida en otra entidad diferente a la presente donde fue censada tuvo poca variación, fluctuando entre el 17.2 y el 17.7% de los habitantes censados. En los mismos censos, el estado de Quintana Roo tuvo una mayor proporción de población proveniente de otra entidad, incluso este valor fue superior al obtenido a nivel nacional, yendo de 52.6 a 55.5%, lo que significa que menos de la mitad de la población censada era nacida en el estado.

A nivel municipal se tuvieron valores aún superiores a los obtenidos a nivel estatal. Cuando el desarrollo de Cancún como destino turístico estaba en sus inicios, hablando de las décadas de los 80's y 90's, se llegó a tener una población de entre el 80.0 y el 74.0% que procedía de otras entidades, ya sea estatales o municipales. En los últimos dos censos esta población cayó ligeramente llegando a niveles de 61.8%, aún superior a los valores obtenidos a nivel estatal. Por otro lado, el municipio de Solidaridad solo tiene información de los últimos dos censos, por fecha de fundación, y en ellos se ve que también se trata de una población que, en su mayoría, proviene de otras entidades, con valores similares a los de Benito Juárez.

El balance de la población que emigró del estado de Quintana Roo y de la población que inmigró al estado al 2010, arroja un balance positivo de 641,828 habitantes. Por lo que se puede decir que el estado de Quintana Roo es receptor de población nacional. De hecho, en este rubro es el cuarto estado con mayor recepción de población nacional migrante, solo por debajo del Estado de México, que ocupa el primer lugar con 1'114,316 migrantes, Baja California y Nuevo León.

Analizando el origen de la población inmigrante del estado de Quintana Roo, considerando la información del censo de población y vivienda de 2010, se puede observar que se encontraban en el estado habitantes originarios de las otras 31 entidades del país. De los 696,831 inmigrantes censados en el estado, el 33.89% eran originarios del estado de Yucatán, siendo la población mayormente representada, seguida por los habitantes provenientes de Veracruz (12.32%) y Tabasco (12.19%). Por otro lado, los estados menormente representados fueron Baja California Sur, con el 0.03% del total, y Aguascalientes y Colima, con el 0.09% cada uno.

IV.3.1.3 Economía regional

Considerando valores constantes, el crecimiento del PIB nacional del 2004 al 2018 tuvo un comportamiento lineal con una caída en el 2009 debido, muy probablemente, por efecto de la crisis de 2008. En el 2010 mostró una recuperación, la cual no fue suficiente para retomar el ritmo que traía previo a la crisis y, si bien en el 2012 y 2013 se logró su estabilización, es entre el 2015 y 2016 que se empieza a querer alcanzar la tendencia que se traía previo a la crisis del 2008, lo cual se manifiesta con los datos revisados de 2017 y preliminares de 2018 (Figura IV-61). Lo antes mencionado se refleja en la tasa de crecimiento anual a valores constantes entre el 2010 y el 2018, en la que tuvo un crecimiento promedio del 2.96%, cuando entre el 2004 y el 2007 la tasa promedio anual para el mismo valor fue del 3.22%. A partir del 2008 el PIB nacional sufrió un cambio en la tendencia de su crecimiento, cayendo en el 2009 a -5.24%, la cual muestra signos más alentadores en los años sucesivos.

Un comportamiento muy similar al nacional es el que ha tenido el PIB del estado de Quintana Roo, pero con mejores valores a nivel estatal. Previo a la crisis del 2008, entre el 2004 y el 2007 el estado tenía una tasa anual promedio a valores corrientes de 7.57%, pero en el 2009 ésta cayó a -8.54% (Figura IV-61). Entre el 2010 y 2015 se tuvo un crecimiento constante y uniforme, pero sin recuperar la tendencia que se traía previo al 2008 y, fue hasta el 2016 se tuvo un mayor

impulso que rompe con la tendencia que traía a tal grado que parecía se alcanzaría la tendencia de principios del siglo, lo que se demostró con las cifras de los dos últimos años.

Con base en la información preliminar del 2018, el sector terciario, relacionado con las actividades de comercio, comunicaciones, finanzas, salud, educación, investigación, turismo, hostelería, cultura, espectáculos y administración pública, es el que mayor aporta al PIB nacional, y mucho más en el estado de Quintana Roo, representando el 66.11 y 88.17%, en el orden antes citado . En ambas entidades, el sector primario es el que menos aporta a su PIB, siendo mayor la contribución de este sector a nivel nacional que a nivel estatal (3.34 vs 0.84%, respectivamente).

Aquí cabe hacer mención que los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas tiene mayor participación en el PIB a nivel estatal que a nivel nacional. De acuerdo con información del INEGI (ver: https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados), en el 2018 tuvo una participación a nivel nacional del 2.37%, mientras que en el estado de Quintana Roo su participación en el PIB fue del 23.15%, siendo el mayor generador de recursos , lo que en números representó un ingreso promedio de $66,815 millones, en valores constantes. Y, por otro lado, la participación en el sector secundario del rubro de la construcción tuvo una ligera participación mayor a nivel estatal (7.54%) que a nivel nacional (7.29%), representando para el estado un ingreso de $21,764 millones del PIB estatal.

Para analizar el comportamiento económico del municipio de Benito Juárez es importante tener en cuenta la forma como se clasifican estos. De acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), los ingresos municipales se clasifican en ordinarios y extraordinarios. Los ingresos ordinarios son los que se perciben de manera constante y regular: impuestos, derechos (pagos que percibe el municipio a cambio de la prestación de un servicio), productos (cobros por el aprovechamiento y/o explotación de bienes), aprovechamientos (ingresos que no quedan comprendidos dentro de la clasificación de impuestos) y participaciones. Y, los ingresos extraordinarios son lo que se obtienen eventualmente, los que se buscan para resolver necesidades imprevistas, siendo estos los créditos y contribuciones especiales.

De acuerdo con información proporcionada por el INAFED (ver página web: http://www.inafed.gob.mx/es/inafed/Principales_Datos_Socioeconomicos_por_Municipio), los ingresos del municipio de Benito Juárez han mostrado un comportamiento al alza durante el periodo comprendido del 2000 al 2013, pero irregular. Durante este periodo resalta el ingreso obtenido en el año 2010, después de venir de la recesión económica del 2009 provocada por la epidemia de la influenza A1H1, en el que los ingresos pasaron de $2,073.65 millones a $3,444.36 millones; no obstante, este comportamiento no se pudo mantener para los siguientes años. Esto queda de manifiesto en la gran variación de la TPCA de los ingresos, la cual en promedio es de 16.05%, con una variación que va de -34.90 a 68.32%.

Siguiendo con la base de datos proporcionada por el INAFED, los ingresos del municipio de Benito Juárez están conformados por lo que se percibe de impuestos, participaciones federales ordinarias, aportaciones estatales y federales extraordinarias, derechos, productos, aprovechamientos, financiamientos y otros ingresos. Existe una gran variación en la aportación al ingreso bruto municipal anual entre los diferentes rubros considerados; no obstante, entre el año 2000 y 2013, los ingresos por impuestos representaron ser el 26.01% del total. En segundo lugar,

con el 20.43% del ingreso bruto promedio, lo ocupan las aportaciones federales y en tercer lugar están las aportaciones estatales y federales extraordinarias.

Las aportaciones fueron las que presentaron menor variación en el periodo analizando con un C.V = 18.67%, no obstante, no se puede considerar que sea muy uniforme, seguido por los ingresos clasificados como derechos con un coeficiente de variación del 24.17% y de las aportaciones estatales y federales extraordinarias con el 27.01%.

En los ingresos brutos municipales del 2010 resalta la gran aportación del rubro "otros", el cual está dado por los ingresos de un financiamiento municipal, el cual representó ser un 40.61% del ingreso bruto total de ese año.

IV.3.2 Educación

A nivel municipal, el estado de Quintana Roo presenta una gran diferencia en cuanto al nivel de escolaridad entre sus habitantes mayores de 15 años. Por un lado, están los municipios de Benito Juárez y Solidaridad que tienen un promedio de escolaridad de 10 años lectivos, lo que los lleva a tener el mismo nivel de escolaridad que alcanza Sonoro, estado que ocupa el tercer lugar en este rubro a nivel nacional. Sin embargo, se tienen municipios en el otro extremo, como Bacalar, Lázaro Cárdenas, José Ma. Morelos y Felipe Carrillo Puerto, con menos de ocho años de escolaridad, estando a nivel de los resultados obtenidos para los tres últimos estados a nivel nacional.

Los excelentes resultados de escolaridad en los municipios de Benito Juárez y Solidaridad están asociados a su alto porcentaje de población con estudios superiores, 20.6 y 19.2%, respectivamente, y bajo porcentaje de población sin escolaridad 3.2% y 3.0%, en el orden antes citado, resultados mejores que los obtenidos a nivel estatal y nacional. Caso contrario, los municipios de Bacalar, Lázaro Cárdenas, José Ma. Morelos y Felipe Carrillo Puerto, tuvieron los más pobres resultados debido a su baja proporción de población con estudios superiores y alto porcentaje sin escolaridad, entre los que resalta el municipio de Bacalar y Felipe Carrillo Puerto con 13.1% y 10.0% de su población sin escolaridad, y solo el 9.5% y 9.8% de ellos con estudios superiores.

IV.3.3 Salud

De acuerdo con información de la Secretaría de Salud (ver: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales_nacional.html), en 2018 las enfermedades infecciosas respiratorias, infecciones intestinales y urinarias fueron las principales causas de enfermedad a nivel nacional, con el 54.8, 12.0 y 9.7% de los casos, respectivamente. Mientras que, por otro lado, en el estado de Quintana Roo esas mismas enfermedades también fueron las de mayor incidencia, en el mismo orden, pero con diferente proporción (51.6, 15.9 y 9.4%). Así se tiene que, en ambos casos, las infecciones respiratorias fueron, por mucho, las principales causantes de enfermedades tanto a nivel nacional como en el estado de Quintana Roo.

Junto con las enfermedades infecciosas, el estado de Quintana Roo coincide con 16 enfermedades de las primeras 20 que tienen mayor incidencia a nivel nacional. De las que se tienen en el país que no son causas de padecimientos en el Estado están las intoxicaciones por picaduras de alacrán, insuficiencia venosa periférica, faringitis y amigdalitis y accidentes de autotransportes. Y, de las que se tienen en el Estado que no destacan a nivel nacional son: la escabiosis, violencia intrafamiliar, influenza y quemaduras y actualmente la pandemia por

COVID-19, misma que ha provocado variaciones en la información de sector salud a nivel municipal y mundial.

Si bien existe una alta proporción de la población del estado afiliada a los servicios de salud que se brindan por las diferentes instancias gubernamentales o privadas, pareciera que aún falta más por hacer para garantizar el servicio a la totalidad de la población, lo que puede ir acompañado con el desarrollo de más infraestructura para ello. Para el año de 2014, CESOP (2016) mencionó la existencia de 281 unidades de servicio de salud en el estado, de las cuales 219 eran unidades de consulta externa, 23 unidades de hospitalización, ambos del sector público de salud, y 39 hospitales privados. Y, entre los 62 hospitales del sector público y privado sumaban 1,111 camas disponibles para atender a la población que requiriera hospitalización.

Relacionando la infraestructura existente con el número de habitantes al mismo año, resulta que correspondían 5,505 habitantes por cada unidad de servicio médico, ocupando el lugar número 23 con mayor densidad a nivel nacional, siendo aún mayor al resultado obtenido a nivel nacional, o 24,950 habitantes por hospital. Ligeramente mejor resulta cuando se relaciona la población total con el número de camas hospitalarias disponibles obteniéndose 1,392 habitantes por cama, ocupando el 20° lugar a nivel nacional. En este rubro destaca la Ciudad de México, si bien tiene la más alta relación habitantes por unidad de servicio médico, pero, por otro lado, tiene la más baja relación de habitantes por cama hospitalaria, lo que significa que sus unidades de servicio tienen mayor dimensión y capacidad para atender su población.

IV.3.4 Servicios municipales

A) Sistemas de enlaces

La articulación espacial del municipio con el resto del territorio nacional y a nivel internacional se da por diversas vías de comunicación, lo cual permite la movilidad y transporte de personas, bienes y servicios.

Terrestre

A nivel macro, el estado de Quintana Roo se integra a la red nacional de carreteras por medio de autopistas federales con los vecinos estados de Yucatán y Campeche; además de interconexiones con los países de Belice y Guatemala que son la entrada a Centroamérica.

La red troncal en Quintana Roo se compone por 4 carreteras a cargo del Gobierno Federal con una longitud aproximada de 952 km y una autopista de 88 km en la parte estatal que comunica a Cancún con Mérida.

- Carretera 307 de Chetumal a Puerto Juárez;
- Carretera 180 de Cancún-Mérida.

Las carreteras alimentadoras tienen una longitud aproximada de 1,353 km. donde el 80% se encuentran pavimentadas. Las principales carreteras son:

En este ámbito, Cancún se integra regionalmente a través de la Carretera 307 (Chetumal - Puerto Juárez) y la Carretera 180 (Cancún – Mérida, libre y cuota); a la cual se integran el resto de carreteras principales y alimentadoras.

Aérea

La infraestructura aeronáutica de Quintana Roo consiste en tres aeropuertos internacionales, un aeropuerto nacional, 19 aeródromos y 14 helipuertos, según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). El Aeropuerto Internacional de Cancún cuenta con dos pistas para operaciones simultáneas que permite 80 operaciones por hora, siendo el segundo con mayor tráfico aéreo de pasajeros en México y el primero en lo que se refiere a operaciones de vuelos de líneas internacionales.

Náutica

En la Región Caribe Norte se localizan los puertos de Punta Sam, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Punta Venado, Isla Mujeres y Cozumel, que permiten enlazar sus porciones insular y continental; así como con puertos de los Estados Unidos en el Golfo de México, América Central y el Caribe.

El estado recibe más del 57% de los cruceros del país que arriban al país; siendo Cozumel el principal puerto turístico en México y el Caribe por recibir 2,925,630 pasajeros en 2010.

El puerto comercial más importante en la zona norte de Quintana Roo es Punta Venado que en 2010 registró una carga total de 7,893,669 toneladas, de las cuales 7,161,777 toneladas fueron de granel mineral, en ese año también presentó un arribo de 55,275 pasajeros por cruceros (Secretaría de Comunicaciones y Transporte).

En este ámbito regional, la ciudad de Cancún tiene las instalaciones náuticas que enlazan la parte continental con Isla Mujeres y permite el tránsito de personas entre ambos destinos.

B) Seguridad pública

El nuevo modelo policial de seguridad pública, en el municipio de Benito Juárez, pretende dar respuesta a las necesidades de seguridad, protección civil, bomberos, administración de justicia, derechos humanos, gobernabilidad democrática, participación ciudadana, y coordinación con los tres órdenes de gobierno, teniendo como resultado un cambio íntegro y comprometido con la sociedad para brindar confiabilidad y certeza jurídica.

Es importante destacar que la Corporación Policial cuenta con un efectivo total de 1,927 elementos, de los cuales el 70% es personal operativo y 30% personal administrativo. Considerando esa cifra y la proyección de la población total del municipio de 720 mil 359, tenemos un promedio de 2.79 policías por cada mil habitantes, cifra inferior a la media nacional de 3.82 policías por cada mil habitantes.

Además, del total del personal activo de la Corporación Policial, el 2.49% cuenta con estudios de primaria, el 48.05% con secundaria, el 45.14% con estudios de educación media superior y 4.32% con nivel de educación superior; esto revela la necesidad de impulsar su nivelación académica y complementar sus estudios con capacitación sobre el marco jurídico, que regula su actuación y en materia de derechos humanos, para mejorar el desempeño de sus funciones.

C) Recolección de residuos

El 30% del total de los turistas que arriban al país es captado por el estado, lo que resulta en 1,800 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, derivadas de sus actividades. Se estima que en Cancún se producen alrededor de 1.1 kg de basura por habitante al día, donde en algunas zonas se dispara hasta 3.4 kg, siendo la media nacional 1 kg por habitante al día.

De todos los residuos recolectados cada día el estado tiene la capacidad de reciclar hasta un 28%, ya que existen algunos programas, tanto para la población como por parte de las empresas privadas. Muchos complejos hoteleros cuentan con su propio sistema de reciclaje y manejo de residuos y han tenido mucho éxito. Sin embargo, se recicla únicamente el 8%.

Para involucrar a los habitantes, existe el "Reciclatón" un movimiento ciudadano con apoyo del gobierno desde el 2007, actividad que consiste en el acopio de residuos donde participa de forma voluntaria la ciudadanía, empresas, instituciones y todos los interesados en el reciclaje de productos como son el aceite vegetal, PET, papel, cartón y vidrio. Estos centros de acopio de residuos se realizan en cinco puntos de la ciudad (Explanada de la SEyC – Suburbia Gran Plaza – Plaza Cancun Mall – Pabellón Cumbres – Parque de Puerto Morelos), para darles la disposición correcta a los residuos.

Para mantener ahora limpia la ciudad de Cancún se requieren de 105 rutas de recolección de basura. El recorrido lo ejecutan las empresas contratadas por Siresol y cuentan con un total de 60 camiones. Operan en tres turnos durante las 24 horas del día a fin de incluso atender a las colonias irregulares y los fraccionamientos que aún no han sido municipalizados, lo que significaría que no deberían de contar con el servicio debido a que son zonas que legalmente no son responsabilidad del Ayuntamiento debido a que aún no pagan ningún tipo de contribución, como sería el predial o el servicio de recolección de basura, dada su condición anómala.

La Décima Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, 2011-2013, celebrada el día veinte de octubre del año dos mil once, se aprobó la creación del organismo público descentralizado denominado "SOLUCIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CANCÚN", por sus siglas "SIRESOL CANCÚN" con personalidad jurídica y patrimonio propios que tendrá su domicilio en la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Actualmente se cuenta con la Planta de Separación de Residuos Sólidos Urbanos, ubicada al interior del Centro Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Intermunicipal de Benito Juárez e Isla Mujeres, infraestructura que pone a Quintana Roo a la vanguardia en México y en América Latina en materia de reutilización de desechos, bajo el compromiso de los tres órdenes de gobierno a favor del cuidado del medio ambiente.

La empresa Solución Integral de Residuos Sólidos (Siresol), realiza una labor diaria mediante 105 rutas que trabajan 24 horas en tres turnos cubriendo Cancún, la alcaldía de Puerto Morelos y las delegaciones municipales de Leona Vicario y Alfredo V. Bonfil, aunado a la constante labor de mantenimiento de áreas verdes y recuperación de espacios públicos, lo que mantiene la competitividad de Cancún al contar con entornos, vialidades y zonas habitacionales limpias, para beneficio directo de la población.

D) Infraestructura

Red de 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 m^3 hab^{-1} $año^{-1}$. 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 Donaldo Colosio y el Boulevard Kukulkán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. De acuerdo con datos de INEGI (2010), en Cancún existen 18,454 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada y se ubican principalmente en las zonas norte, sur y poniente de la ciudad. Estas zonas donde se carece de líneas de abasto en general coinciden con asentamientos irregulares y AGUAKAN, la empresa concesionada para brindar el servicio de agua potable en todo el municipio, utilizan pipas para hacer llegar agua potable a dichos lugares.

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.

Red Sanitaria: El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por nueve plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003, y tres de las nueve se ubican en la zona hotelera de Cancún. 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 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

Existen zonas de la parte norte, sur y poniente que no disponen de este servicio y se conectan a fosas sépticas o realizan su disposición al aire libre, principalmente en las zonas de asentamientos irregulares y Alfredo V. Bonfil.

Infraestructura de aguas residuales, se cuenta con más de 1,580 km de tuberías para recolectar las aguas residuales, existen 61 estaciones de rebombeo para enviar las aguas residuales a las plantas de tratamiento; 7 plantas principales de tratamiento de aguas residuales; cada mes, se realizan en promedio 3,000 análisis de en promedio 1,000 muestras. Un laboratorio de aguas residuales certificado ISO 9001:2008 para controlar que la calidad de los procesos de tratamiento de aguas residuales y la calidad del agua que se inyecta al subsuelo cumplan con la normatividad. Cada mes, se realizan más de 3,000 análisis

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 a la 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, un 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), un centro de distribución (urbano-rural). Toda esta infraestructura abarca una superficie de 1,978.82 km^2.

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.

IV.4 Problemática ambiental y paisaje

IV.4.1 Problemática ambiental

La problemática ambiental de Cancún es la presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgo de contaminación de acuíferos por la expansión urbana y falta de servicios de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún y, el cambios de uso de suelo no autorizados.

Como se aprecia en las imágenes presentadas, el esquema de la zona hotelera se ha transformado construyéndose más edificios verticales gracias a la modificación de las restricciones permitiendo incrementar las alturas de las edificaciones. La zona hotelera es un espacio urbano concordante, se amplía, crece, se modifica en seguimiento a las tendencias y exigencias del mercado.

Cancún nunca es igual, cambia en su entorno con lo que se afianza su éxito comercial para segmentos turísticos específicos, y para el caso particular, el residencial de alto nivel adquisitivo, como lo es el sitio exclusivo de Isla Dorada. En este sentido, y partiendo del desarrollo homogéneo de Isla Dorada, presenta un eje de aprovechamiento que se integra al desarrollo de la zona hotelera de Cancún. Las propuestas constructivas, en su conjunto, se ajustan al cambiante desarrollo territorial en un esquema concordante con la lectura actual del territorio, esto en el sentido de las actividades que en él se desarrollan y que representan, aún, el centro vital de la ciudad.

IV.4.2 Paisaje

En cuanto al paisaje el proyecto beneficia en el entorno actual y las actividades que en él se llevarían a cabo, mejorando el espacio urbano ya que este cuenta con las posibilidades de integración al sistema. Si se analizan los escenarios posibles, se vislumbra una en condición "sin proyecto", en la cual el lote no genera beneficios en sinergia con las otras actividades de Pok Ta Pok, se degrada el terreno, perturba el ambiente urbano y, ambientalmente, no ofrece tampoco ninguna ventaja como lote.

El escenario "con proyecto" implica la conclusión y plena utilización urbana del lote 26, su mantenimiento y el desarrollo de actividades acordes al sitio en el que se encuentra. Esta condición "con proyecto" no representa una obra descontextualizada de su entorno y actividades colindante ya que prevalece en el concepto del paisaje urbano urbanamente planeado para el sitio, como segmento de la ciudad y de sus funciones.

El paisaje urbano que actualmente se percibe en Pok Ta pok y en la zona hotelera es el resultado de la interacción del uso del suelo y las edificaciones donde estos, agrupados, forman unidades en la zona a la cual se integra la propuesta de manera coherente en términos urbanos, ambientales, paisajísticos, territoriales, sociales e institucionales. Esto porque este proyecto parte de un diseño de la construcción planteado en función de su entorno, buscando y consiguiendo la congruencia con el contexto de desarrollo del entorno de aprovechamiento urbano que le rodea y, desde luego, con el ecosistema urbano en el que participa también el ser humano. Las formas verticales propuestas mantienen coherencia y congruencia con el espacio urbano. Partiendo de lo visual estas instalaciones son concordantes en formas, materiales, vistas, escala y volumen con construcciones elevadas autorizadas y ya presentes en Cancún.

La territorialidad y las instalaciones concuerdan al mantener y utilizar los usos del suelo asignados al sitio en el que la obra será edificada.

V. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tratando de no perder el objetivo primordial de la evaluación del impacto ambiental, entendiéndose éste como "*la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza*", de acuerdo con lo definido en la LGEEPA; que es el de llevar a cabo una identificación y valoración lo más objetiva e imparcial posible de los impactos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos, para posteriormente establecer las medidas de mitigación, prevención, compensación y/o restitución pertinentes, de tal forma que éstos se reduzcan a niveles tolerables por el ambiente, es que se desarrolla el presente capítulo.

El principal objetivo del análisis que se realiza en este capítulo es el identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que se generarán por la ejecución del proyecto, considerando que su realización implica llevar a cabo la remoción de la vegetación existente en el predio del proyecto para construir las obras descritas en el capítulo II, actuando en el sistema ambiental del proyecto descrito en el capítulo IV. Todo lo anterior respetando los criterios y especificaciones ecológicas establecidas en el marco jurídico ambiental vigente aplicable al sitio del proyecto y a su naturaleza de acuerdo con la vinculación realizada en el capítulo III.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto que implica la construcción de la obra civil están en función del grado de conservación de los componentes ambientales asociados, como el aire, agua y suelo, así como de las características propias de las actividades constructivas y de su ubicación. Es de considerar que toda obra y/o actividad de este tipo tendrá impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivos o benéficos, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, y/o compensarlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto y, por consiguiente, su aprobación o rechazo.

Para estar en la posibilidad de identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales. Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Considerando que el medio físico, biológico y social, en el sitio en el que se pretende realizar el proyecto y su área de influencia ya se realizaron actividades constructivas, incluso previo a la entrada en vigencia de la LGEEPA y posterior a ella, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo con su condición ambiental y el entorno que lo rodea.

V.1.1 Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente

De acuerdo con Gómez - Orea (1999), la identificación de las acciones de un proyecto susceptibles de producir impactos y de los factores del ambiente susceptibles de recibirlos, se facilita haciendo uso de instrumentos apropiados, tales como:

- Cuestionarios generales o específicos para diversos tipos de proyectos. Estos cuestionarios suelen utilizarse, además, para la emisión rápida de juicios sobre los proyectos a que se aplica. Y, también ayudan a la reflexión y a la detección de los principales conflictos.
- Consulta a paneles de expertos.
- Entrevistas con personas y agentes de distintos intereses y sensibilidad ante el proyecto.
- Escenarios comparados. Es decir, análisis empírico de situaciones donde el proyecto a evaluar ha sido realizado.
- Matrices genéricas preexistentes de relación causa - efecto, como la conocida tipo Leopold, cuyas entradas por columnas tipifican un amplio conjunto de acciones susceptibles de producir impactos, la elaborada por la Comisión Internacional de Grandes Presas, etc.

Para la identificación de las acciones del proyecto, factores ambientales susceptibles e impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en consideración de lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la Tabla V-1.

Tabla V-1. Etapas del proceso y métodos empleados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto.

Etapa del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada
Identificación de las acciones del proyecto y factores ambientales	• Revisión de matrices genéricas preexistentes de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Lista de chequeo.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales	• Matriz de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Sobreposición de mapas.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	• Valorización y cribado y descripción de los impactos.

V.1.2 Indicadores de impacto

De acuerdo con lo definido por Von Schiller et al. (2003), los indicadores de impacto ambiental son una herramienta imprescindible para la política y gestión medioambiental, de los que la sociedad exige una respuesta eficaz frente a la degradación creciente del ambiente. Desde este punto de vista, los indicadores ambientales surgen con el fin de incorporar los criterios

ambientales en la toma de decisiones, intentando dotarles de la misma categoría y valor que otros criterios, hasta ahora utilizados.

Los autores antes referidos definen como indicador ambiental a "*la variable o suma de variables que proporcionan una información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental*", el cual debe cumplir los criterios de: validez científica, disponibilidad y fiabilidad de datos, representatividad, sensibilidad a cambios, sencillez, relevancia y utilidad, comparabilidad y razonable relación costo / beneficio.

Los indicadores ambientales tienen como principal característica que representan intentos para reducir la complejidad, evitar mediciones demasiado complicadas y seleccionar métodos simples, que, sin embargo, pueden conducir a una representación satisfactoria de una relación compleja (Müller y Lenz, 2006). Desde el punto de vista de la evaluación, estos sirven para determinar la situación y presiones a las que está sometido el ambiente, permiten el desarrollo de medidas y prioridades, y la identificación de alternativas y aspectos críticos. Asimismo, sirven para evaluar los efectos de las medidas ambientales aplicadas con el fin de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por la ejecución de una obra y/o actividad.

Con base en lo antes referido, para el desarrollo del presente proyecto se establecen los siguientes indicadores ambientales:

a) Emisión de gases y partículas sólidas en el aire: Estos caracteres ambientales se verán afectados por la emisión de polvos y gases de combustión, siendo las principales fuentes emisoras los vehículos y equipo. Para ello, los principales indicadores serán:

- Distancia de acarreo y transporte de materiales e insumos para la realización del proyecto.
- Tiempo de operación y número de fuentes emisoras en operación.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las normas oficiales mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-042-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

b) Ruido: La operación de maquinaría, vehículos y equipo para la preparación del sitio y construcción del proyecto serán los principales agentes que ocasionarán la afectación a este carácter ambiental, así como de las fuentes fijas durante la operación y mantenimiento del proyecto. El indicador será:

- Número, tiempo, ubicación e intensidad de las emisiones de los agentes generadores de ruido operando.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las normas oficiales mexicanas:

- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

De hecho, estos dos primeros contaminantes ambientales fueron los que se consideraron para definir el área de influencia del proyecto, ya que el movimiento de vehicular por el transporte de materiales y equipo para la construcción del proyecto tienen que atravesar por esta área.

c) Suelo: Con el desarrollo del proyecto, el suelo será otro de los componentes ambientales que sufriría impactos ambientales. Estos irán desde la alteración de la roca madre, hasta la contaminación del suelo por la dispersión, derrame y fugas de residuos, ambas afectaciones en áreas muy puntuales. La determinación del nivel de afectación y recuperación del componente ambiental en cuestión estará determinada por los siguientes indicadores ambientales:

- Superficie contaminada por dispersión, derrames y fugas de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Superficie de suelo afectada por el desplante de las obras.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las unidades de superficie afectadas.

d) Hidrología subterránea: El aprovechamiento de agua para abastecimiento de la demanda de agua que genere el desarrollo del proyecto. Los principales indicadores para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:

- Volumen de agua aprovechada.

El indicador numérico y procedimiento a seguir está determinado por el volumen promedio estimado por la CONAGUA para la región y uso de suelo pretendido, en este caso específico se usará la referencia:

- Consumo de agua contra en consumo promedio estimado por la CONAGUA (2012)[5] tomando como valores de referencia los estimados para regiones cálido - húmedas y para una población con poder adquisitivo alto, el cual es de 28 m^3 por toma mensualmente o 243 L por habitante diariamente.

e) Flora silvestre: Este componente ambiental no está representado dentro del predio del proyecto.

f) Fauna silvestre: Derivado del incremento del moviendo de gente y vehicular en el área del proyecto se podría afectar la presencia de ejemplares de fauna silvestre que pudieran usar la zona como área de tránsito, no como refugio o alimentación porque no tiene las condiciones. Los indicadores potenciales para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:

- Número de especies e individuos a rescatar y reubicar, totales y en categoría de riesgo.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por la norma oficial mexicana:

- NOM-059-SEMARNAT-2001: MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Las especies en riesgo y su abundancia se determinan con base a los resultados de los muestreos realizados para la caracterización del componente en cuestión, incluido en el apartado IV.2.2.2 de la presente manifestación de impacto ambiental.

g) Paisaje: Componente ambiental que se verá afectado por la instalación de la infraestructura dentro del sitio del proyecto. Los indicadores serán:

- Número, dimensiones, características constructivas y ubicaciones de las obras del proyecto.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por:

- Superficie total por afectar, en proporción a la superficie total del predio.

Los indicadores ambientales para cada uno de los componentes ambientales referidos son contemplados en dos apartados de la manifestación de impacto. Primero, se consideraron para asignar el valor de cada criterio que se incluye en la fórmula para calcular el valor del impacto, como se describe posteriormente, para ello se tomó en cuenta la caracterización de los componentes ambientales a afectar y el tipo de obras y actividades a realizarse, las que en conjunto determinan el grado de afectación. Y, en segundo lugar, después se retoman en el

[5] CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2012. Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México: Informe final. En: www.researchgate.net/profile/Gloria_Soto2/publication/274053633. Consultado: Octubre, 2018.

capítulo VI para el planteamiento de las medidas y programas ambientales a implementar, ya que a través de los indicadores establecidos y el monitoreo del comportamiento ambiental se podrá definir si los resultados obtenidos de las medidas ambientales están dentro del marco jurídico establecido o dentro de los límites fijados, o bien, si se requiere la ejecución de medidas ambientales adicionales.

V.2 Identificación de impactos

Como parte del proceso de identificación de los impactos ambientales a generarse por la ejecución del proyecto, primero se empleó la técnica de identificación de impactos ambientales denominada lista de chequeo simple, la cual se considera básicamente una técnica cualitativa de identificación de impactos ambientales. Esta consta de actividades que pueden generar impactos asociadas a factores o subfactores ambientales susceptibles de ser alterados. Es una técnica altamente flexible, pudiendo reducirse o ampliarse en función de las necesidades que sean requeridas, que se utiliza para planificar un estudio de impacto ambiental, sin llegar a entrar en términos de valoración cuantitativa. Razón por la cual, en el presente estudio se emplea en la primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales. Tomando en cuenta su carácter flexible, para el presente caso se utilizó para identificar los medios, factores y subfactores ambientales potenciales de afectar, los cuales fueron identificados durante el proceso de comparación de escenarios.

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones derivadas del proyecto que pueden causar impactos y de los atributos ambientales potencialmente receptores.

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significancia habrá que evaluar después. Estas relaciones no son simples, sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, en el hombre.

Como se mencionó anteriormente, la matriz se desarrolla con el objetivo de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto y medio ambiente. Para lograr establecer dichas relaciones, la matriz contiene en sus columnas las etapas de las obras a construir que forman parte integral del proyecto, mismas que se identifican a través del uso de árboles de actividades por etapas de desarrollo del proyecto. Y, por otro lado, en sus filas se incluyen los principales factores y subfactores ambientales sobre los que podrían incidir, mismos que se identifican a través de un árbol de factores, por subsistema y medio ambiente. Como resultado final, del cruzamiento realizado entre actividades por subfactores se tiene la relación de la causa y el efecto.

Las etapas del proyecto y las obras y actividades que implican el desarrollo del proyecto constituyen los “Elementos y Actividades” del proyecto en la matriz de identificación; mientras que los factores del medio susceptibles de recibir impactos están diferenciados por “Factores y subfactores ambientales”. En la Tabla V-2 y V-3 se presentan, primero, las actividades y elementos, por etapa de desarrollo, que serían potenciales generadores de impactos ambientales; y, en la segunda, los factores y subfactores, por subsistema y medio ambiental, susceptibles de verse impactados.

Tabla V-2. Actividades y elementos, por etapa de desarrollo del proyecto, potenciales generadores de impactos ambientales.

Etapa	Elemento	Actividad
Preparación del sitio	Adecuación de áreas	• Mantenimiento de arbóreas y arbustos ornamentales. • Demolición de obras. • Limpieza del sitio.
Construcción	Obras de apoyo temporales (Caseta de vigilancia, bodegas, letrinas y sitios temporales para residuos)	• Transporte material para la construcción. • Conformación de obras.
	Cimentación	• Perforación para pilas. • Colado de pilas. • Uso de maquinaria y equipo.
	Obra civil (edificio de 7 niveles).	• Transporte de material para construcción. • Habilitado de acero y cimbras. • Conformación de obra civil. • Instalación de servicios en obra civil. • Acabados de obra civil. • Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores.
	Amenidades exteriores (andadores, muelle, estacionamiento, bodegas, alberca, regaderas, rampas, jardín)	• Transporte de materiales. • Instalación de servicios en obra civil. • Acabados de obra civil. • Construcción de obras en ZF. • Sembrado de plantas. • Acondicionamiento de áreas.
Operación y mantenimiento	Operación de la obra civil	• Actividad doméstica. • Actividad recreativa. • Áreas verdes.

Tabla V-3. Factores y subfactores ambientales, por medio socioambiental, potenciales a impactar por el desarrollo del proyecto.

Medio	Factor	Subfactor
Abiótico	Suelo	• Alteración de las propiedades físico - químicas. • Degradación química (por contaminación debido a acumulación de residuos y derrames de hidrocarburos).
	Aire	• Calidad. • Confort sonoro.
	Agua	• Disponibilidad. • Calidad. • Modificación del flujo hídrico.
Biótico	Fauna	• Abundancia. • Movilidad.

Medio	Factor	Subfactor
		• Ejemplares en categoría de riesgo.
Paisaje	Cualidad estética	• Calidad estético - paisajística. • Impacto visual.
Socioeconómico	Calidad de vida	• Generación de empleos. • Derrama económica local y regional.
	Infraestructura	• Incremento de oferta de viviendas.

En la Tabla V-4 se hace una descripción de la afectación que tendría cada uno de los subfactores ambientales sobre los que incidiría, relacionándolos de manera general a las obras y actividades a ejecutarse como parte del desarrollo del proyecto.

Tabla V-4. Afectación ocasionada a los subfactores ambientales por llevar a cabo las obras y actividades del proyecto.

Medio	Factor	Subfactor	Descripción
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas	Degradación del suelo derivado de la compresión mecánica de las partículas y agregados del suelo, en este caso específico por el constante paso vehículos y maquinaria pesada en áreas que no implica la remoción del suelo. Si bien se trata de un suelo que fue conformado artificialmente posterior a la construcción de las obras actuales, después de los años en que sucedió dicha alteración y la no manipulación del suelo genera la activación de micro y macrobiota del suelo, dando pie al desarrollo de propiedades físicas y químicas propias de un suelo.
		Degradación química (por contaminación debido a acumulación de residuos y derrames de hidrocarburos)	Cambios de las propiedades químicas del suelo y contaminación debido a fugas y derrames y de sustancias químicas y residuos peligrosos, y dispersión de residuos de manejo especial y sólidos urbanos y peligrosos.
	Aire	Calidad	Incremento de la concentración de partículas y contaminantes criterio en la atmósfera derivado de las emisiones de los vehículos, maquinaria y equipos automotores con motores de combustión interna en condiciones no óptimas y por movimientos de tierra seca.
		Confort sonoro	Incremento de las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido provenientes de la operación de vehículos, maquinaria y equipos automotores durante la perforación para el sembrado de pilas, cimentación y otros proceso constructivos y acabados de la obra.
	Agua	Disponibilidad	La disponibilidad de agua hace referencia al volumen total de líquido que hay disponible

Medio	Factor	Subfactor	Descripción
			a nivel local o regional para los diversos usos de la población. El requerimiento y aprovechamiento de 5,437.2 m^3 anuales para la operación del proyecto incide en la disponibilidad media anual de agua del subsuelo para un acuífero que tiene una disponibilidad de 2,842.71 Mm^3 anuales. La estimación del consumo de agua durante la operación se tomó en cuenta un consumo de agua de 28 m^3 $toma^{-1}$ mensuales (CONAGUA, 2012). Para el requerimiento de los servicios de administrativos del proyecto se consideró el consumo de dos tomas de agua y el volumen de agua para el riego del jardín tres veces el volumen promedio de 1.7 m^3 mensuales reportado por la CONAGUA (2012). En total arroja un consumo anual igual a 5,437.2 m^3 en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, siendo la etapa de mayor demanda del recurso.
		Calidad	Cambio en la concentración de compuestos orgánicos e inorgánicos en la superficie por la operación del proyecto. De mayor probabilidad durante la etapa de construcción por descuidos en el manejo y disposición de residuos y lavado de ollas de concreto, y durante la operación sería la generación de aguas negras de los departamentos, la cual se descargaría al drenaje para ser tratada en la planta de tratamiento de aguas residuales Pok Ta Pok, la cual tiene una capacidad instalada de 245.0 L s^{-1} y un caudal tratado de 200.0 L $s^{-1,}$ con descarga directa al acuífero.
		Modificación del flujo superficial	La modificación del cauce de la escorrentía se modificaría desde el momento mismo del derribo de la infraestructura actual, la cual descarga se direcciona para recarga del manto freático. La modificación continúa durante la etapa de construcción, hasta el fin de esta etapa cuando se habilite el sistema de descarga del agua pluvial al manto freático a través del pozo de absorción a construir en la zona del sótano.
Biótico	Fauna	Abundancia	Disminución del número de individuos que se desplazan en los sitios aledaños en las áreas en construcción.
		Movilidad	Interrupción de áreas de desplazamiento, principalmente de mamíferos pequeños y reptiles.
		Ejemplares en categoría de riesgo	De las ocho especies de fauna silvestre listadas en alguna categoría de riesgo considerando la modificación del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 51 especies totales que se identificaron en el

Medio	Factor	Subfactor	Descripción
			área de influencia del proyecto, solo cinco pudieran verse afectadas por las obras y actividades del proyecto, siendo las tres especies de aves y los dos reptiles de la orden Squamata. La afectación estaría dada por el ahuyentamiento o desplazamiento que ocasionaría el flujo vehicular y la presencia de personas por las rutas de desplazamiento y actividades del personal y habitantes, sin implicar destrucción de su hábitat ni muerte o aprovechamiento de ejemplares de estas u otras especies.
Medio perceptual	Base paisajística	Calidad estético - paisajística.	Rompimiento de la armonía estructural de los componentes del medio ambiente originales por efecto de la construcción de las obras que componen el planteamiento del proyecto.
		Impacto visual.	Contraste que representa la construcción artificial de las obras a la percepción visual con los componentes ambientales y el impedimento que estos representan para la observación del medio ambiente.
Socioeconómico	Calidad de vida	Generación de empleos.	Demanda de mano de obra calificada y no calificada, directa e indirecta, para el derribo de las obras existentes, la construcción y realización de las obras y actividades derivadas por la ejecución del proyecto, así como para la operación del proyecto.
		Derrama económica local y regional.	Incremento del intercambio comercial a nivel local y regional y pago de salarios al personal contratado.
	Infraestructura	Incremento de oferta de viviendas	El proyecto está diseñado para brindar opciones de vivienda a determinado sector de la sociedad que demanda alternativas de vivienda amplias, cómodas y en una zona exclusiva donde puedan disfrutar de la belleza natural de la región.

Con el fin de auxiliar en la identificación de los medios y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual actualmente cambió por la elaboración de cartografía apoyada por sistemas de información geográfica, misma que es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se sobrepusieron las obras involucradas sobre las capas de uso del suelo y vegetación en el SIG con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

Una vez detectados los medios, factores y subfactores ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos

ambientales, dentro del proceso de evaluación, se empleó el método matricial (Tipo Leopold) causa – efecto (Forcada, 2000). De acuerdo con Canter (1998), ésta es una metodología que puede extenderse o contraerse dependiendo del número de actividades que comprende el proyecto y del número de factores y atributos ambientales que se verán involucrados, lo que la hace una metodología flexible y práctica, motivo por el cual se decidió utilizarla en el proceso que nos ocupa, considerando la diversidad de obras y actividades involucradas y de los diversos factores y atributos ambientales a considerar en la evaluación.

Para su aplicación, después de haber determinado los atributos ambientales a afectar mediante la lista de chequeo y de haber identificado las obras y actividades potenciales generadoras de impactos ambientales, se procedió a elaborar la matriz (tabla de doble entrada) correspondiente. Como parte de este ejercicio, se identificaron las interacciones existentes entre los caracteres ambientales (filas de la matriz) y las obras y/o actividades del proyecto (columnas de la matriz), con las letras A y B, las cuales hacen referencia al carácter del impacto ambiental potencial, empleando la letra "A" para identificar el impacto negativo o adverso al ambiente, y la "B", cuando el impacto se considera positivo, por representar un beneficio.

Es importante mencionar que, en la matriz se incluyen todos los casos en los que puede haber una relación actividad del proyecto – factor ambiental, sin discriminar aquellos en que la interrelación no causa una modificación. De tal manera que, esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada obra o actividad del proyecto producirá sobre cada uno de los factores ambientales; sin considerar, aún, la valoración del impacto ambiental potencial identificado.

En este caso específico, los criterios que se aplicaron para la definición de los factores y subfactores ambientales que se verían afectados por la modificación son los siguientes:

- Ser representativos del entorno afectado y, consecuentemente, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no existan solapamientos ni redundancias.
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Se identificaron 109 relaciones actividades del proyecto – subfactores ambientales que son susceptibles de recibir un cambio. Del total de interacciones potenciales identificadas, 45 se consideran benéficas y 63 adversas. La etapa de construcción es donde se identifica una mayor relación causa – efecto con 79 interacciones, de las cuales 47 son adversas y 31 benéficas. En la etapa de preparación del sitio resultaron 11 interacciones, seis adversas y cinco benéficas; y, en la etapa de operación y mantenimiento se encontraron 19 interacciones, 10 negativas y nueve positivas. La Tabla V-5 contiene la matriz causa – efecto completa del ejercicio realizado para la identificación de las relaciones entre las actividades del proyecto y los subfactores ambientales a ser afectados.

Aclaración: Considerando que el espacio no debe de ser abandonado en los próximos **99 años**, no se presenta un análisis para la etapa de abandono del sitio. Sin embargo, cuando se lleve a cabo esa etapa del proyecto, de manera previa se presentaría un análisis ambiental de las condiciones del predio, junto con el establecimiento de las medidas ambientales propuesta para mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados.

Tabla V-5. Matriz de interacciones entre actividades a ejecutar por el desarrollo del proyecto y los atributos ambientales potencia

Aspectos ambientales											
			Preparación del sitio								
			Adecuación de áreas			Obras de apoyo temporales		Cimentación			
Componente	Factor	Subfactor	Mantenimiento de arbóreas y arbustos ornamentales	Demolición de vivienda	Limpieza del sitio	Transporte material para la construcción	Conformación de obras	Perforación para pilas	Colado de pilas y trabes	Uso de maquinaria y equipo	
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas	---	A	---	---	---	A	---	A	
		Degradación química	---	A	B	---	A	---	---	---	
	Aire	Calidad	---	---	---	A	---	---	---	A	
		Confort sonoro	---	A	---	A	---	---	---	A	
	Agua	Disponibilidad	---	---	---	---	---	---	A	---	
		Calidad	---	---	---	---	---	A	A	---	
		Modificación del flujo hídrico	---	A	---	---	---		A	---	
Biótico	Fauna	Abundancia	---	A	---	A	---	---	---	A	
		Movilidad	---	---	---	---	---	---	---	A	
		Ejemplares en categoría de riesgo	---	---	---	A	---	---	---	---	
Paisaje	Cualidad estética	Calidad estético - paisajística	B	A	B	---	A	---	---	---	
		Impacto visual	---	---	---	---	A	---	---	---	
Socio-económico	Calidad de vida	Generación de empleos	---	B	B	---	B		B	B	
		Derrama económica local y regional	---	---	---	B	B	B	---	B	
	Infraestructura	Incremento de oferta de viviendas	---	---	---	---	---	---	---	---	
		A(63)	**0**	**6**	**0**	**4**	**3**	**2**	**3**	**5**	
		B(45)	**1**	**1**	**3**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	

Esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada actividad del proyecto produciría sobre cada uno de los atributos ambientales. Para la identificación de los impactos ambientales potenciales relevantes se procede a realizar una descripción de las relaciones encontradas. Para ello, se debe considerar información relacionada con el desarrollo del proyecto y la caracterización del ambiente en el área de desarrollo.

Tabla V-6. Interacciones identificadas, adversas y benéficas, por factor ambiental y socioeconómico, y las etapas de desarrollo del proyecto.

Factor	Preparación		Construcción		Operación y mantenimiento	
	Adverso	Benéfico	Adverso	Benéfico	Adverso	Benéfico
Suelo	2	1	10	1	2	---
Aire	1	---	12	---	2	---
Agua	1	---	10	---	4	---
Fauna	1	---	11	---	2	1
Cualidad estética	1	2	4	3	---	2
Calidad de vida	---	2	---	27	---	4
Infraestructura y servicios	---	---	---	---	---	2
Subtotal	**6**	**5**	**47**	**31**	**10**	**9**
Total	**11**		**79**		**19**	

V.2.1 Evaluación de impactos

Una vez detectados los componentes, factores y subfactores ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de evaluación de los impactos ambientales, dentro del proceso de evaluación, se empleó el método matricial denominado Rapid Impact Assessment Method modificado (RIAM-M) (Pastakia, 1998; Ijäs et al, 2010). El método fue desarrollado por Christopher Pastakia a fines de la década de 1990 (Pastakia, 1998; Pastakia y Jensen, 1998), y desde entonces es comúnmente usado en muchas evaluaciones.

El RIAM-M es una herramienta para organizar, analizar y presentar los resultados de la evaluación de impacto ambiental a través de una matriz estructurada que permite que tanto los juicios subjetivos como los basados en datos cuantitativos se hagan de manera similar, proporcionando un registro transparente de los juicios emitidos. La forma matricial en la cual se encuentra estructurada permite realizar un análisis completo del impacto ambiental, o bien, segregar la evaluación por componente ambiental, brindándole a esta metodología flexibilidad operativa.

Se trata de una metodología ampliamente usada como parte del procedimiento de evaluación de impacto ambiental y, aunque fue originalmente desarrollada para la evaluación de proyectos de tipo turístico, ha sido indistintamente usada para proyectos de diversa índole, bajo diversas condiciones, escenarios y alternativas de desarrollo (Pastakia y Jensen, 1998; Pastakia et al., 1998; Jensen y Laursen, 1998; Kuitunen et al., 2008; Momeni et al., 2011; Salman et al., 2011; Mihaiescu et al., 2015; Karami et al., 2016; Valizadeh y Hakimian, 2018). Comparando metodologías de evaluaciones de impacto ambiental, se ha concluido que el RIAM puede usarse efectivamente para comparar los impactos ambientales y sociales de proyectos aún y cuando los casos evaluados sean diferentes y

solo compartan pocas cosas en común (Kuitunen et al., 2008). Incluso, de los métodos semicuantitativos de evaluación de impacto ambiental, entre ellos el de Bojorquez-Tapia et al. (1998), Gómez-Orea (1999), Conesa (2000) y Espinoza (2002), el RIAM es el que se utiliza mayormente en artículos científicos que implican la evaluación del impacto ambiental.

Como método semicuantitativo, en el RIAM la evaluación de los impactos ambientales, como parte del análisis, la valoración de los impactos se puede traducir a una forma numérica, metodología que puede ser comparada y revisada fácilmente por las partes interesadas que no participan en el proceso de evaluación real. Es decir, se trata de un método que en la práctica, como parte de los estudios de impacto ambiental, es fácilmente implementado por la parte interesada (el promovente del proyecto), y revisado y validado por la autoridad encargada de la evaluación y dictaminación del proyecto, así como integrantes de la sociedad civil.

Criterios para la evaluación de los impactos

En el RIAM, los impactos que ocasionan las actividades de un proyecto son evaluados contra los componentes ambientales, y para cada componente se determina una escala (usando lo criterios definidos), la cual provee una medida del impacto esperado para el componente. Los criterios de evaluación importantes se dividen en dos grupos:

(A) Criterios que son importantes para la condición y que pueden cambiar individualmente la puntuación obtenida.

(B) Criterios que son el valor de la situación, pero individualmente no pueden ser capaces de cambiar el valor obtenido.

Originalmente se utilizaban cinco criterios de evaluación, a saber, importancia del impacto (A1), magnitud (A2), permanencia (B1), reversibilidad (B2) y acumulatividad (B3) (Pastakia, 1998). Sin embargo, Ijäs et al. (2010) propusieron incluir la susceptibilidad del ambiente objetivo (B4) como un sexto criterio a considerar en la evaluación de los impactos como parte de esta metodología.

El valor asignado a cada uno de los grupos de criterios se determina mediante el uso de una serie de fórmulas simples. El sistema de puntuación requiere una simple multiplicación de las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios del grupo A.

$$AT = (A1) * (A2)$$

El cero en los criterios del grupo A significa que no hay cambio o no es importante en el análisis.

Las puntuaciones para los valores de los criterios del grupo B son aditivos y juntos proveen una suma simple.

Ecuación original (Pastakias, 1998):

$$BT = B1 + B2 + B3$$

Ecuación modificada por Ijäs et al. (2010):

$$BT = B1 + B2 + B3 + B4$$

La puntuación de la suma de los criterios del grupo B se multiplica por el resultado de la puntuación del grupo A para obtener el puntaje de evaluación del impacto.

$$ES = AT * BT$$

ES = Es el puntaje o valor de evaluación para la condición.

El cero se evita en el grupo A y cuando no hay cambio o no es importante se representa con 1, esto para evitar obtener un valor de cero como resultado final. Las escalas para asignar el valor de cada criterio, tanto para los del grupo A como a los del grupo B, se encuentran en la siguiente Tabla V-7.

Tabla V-7. Criterios para considerar en el procedimiento de evaluación de impactos ambientales en el método RIAM modificado.

Criterio	Escala	Descripción
A1: Importancia de la condición. Es evaluada contra los límites espaciales o interés humano que se vería afectado.	4	Importancia a interés nacional / internacional: El área que cubre puede ser el país definido como un todo o el impacto objetivo tiene significancia a nivel nacional y/o internacional.
	3	Importancia a interés a nivel regional / nacional: El área que cubre puede estar definida por una región singular del país con sus alrededores inmediatos.
	2	Importancia a nivel de áreas alrededor de la condición local: El área de cobertura puede estar definida como una parte de la región, pero, sin embargo, es mayor que un impacto local. Por ejemplo, el municipio como un todo.
	1	Importancia solo en el contexto local: El área de cobertura es pequeña y puede estar definida de forma puntual, por ejemplo, una localidad dentro del municipio.
	0	Sin importancia.
A2: Magnitud del cambio/efecto. La magnitud es definida como una medida de valoración del beneficio o no de un impacto o condición.	3	Mayor efecto positivo.
	2	Mejoramiento significativo del estado actual.
	1	Mejoramiento del estado actual.
	0	Sin cambio.
	-1	Cambio negativo del estado actual.
	-2	Cambio negativo significativo.
	-3	Mayor cambio negativo.
B1: Permanencia. Define la temporalidad (o permanencia) del impacto. Debe ser vista como una medida temporal del estado actual de la condición.	1	Sin cambio o no aplica.
	2	Temporal a corto plazo: El impacto durará solo por un periodo corto de tiempo (pocas semanas o meses).
	3	Temporal a medio término: El impacto durará aproximadamente entre 1 y 10 años.
	4	Permanente o largo plazo: El impacto se entiende por ser un impacto permanente o durará por más de 10 – 15 años.
B2. Reversibilidad. Define si la condición puede ser cambiada. Es una medida de control sobre el efecto de la condición.	1	Sin cambio / no aplica.
	2	Reversible: El estado original del ambiente será restaurado rápidamente (en semanas o meses) después de que la actividad ha terminado.
	3	Reversible lentamente: El impacto cambia el ambiente substancialmente, pero la restauración puede ser observada. Sin embargo, la recuperación total durará muchos años.
	4	Irreversible: El impacto ha cambiado el ambiente permanentemente o la restauración durará al menos entre 10 y 15 años.
B3. Efecto acumulativo o sinérgico del impacto. Mide si el efecto tendrá	1	Sin cambio / no aplica.
	2	No acumulativo o simple: El impacto puede estar definido como simple (sin interacción con otros impactos).

Criterio	Escala	Descripción
un solo impacto directo o si habrá un efecto acumulativo a través del tiempo.	3	Acumulativo o sinérgico: Los impactos acumulativos y/o sinérgicos existen en el ambiente del proyecto, pero las significancias de estas interacciones son inciertas.
	4	El impacto tiene efectos acumulativos o sinérgicos con el de otros proyectos o actividades que ocurren en la misma área.
B4. Evalúa la susceptibilidad del ambiente objetivo al cambio y afectación. Está determinado por la susceptibilidad del ambiente al cambio.	1	Sin cambio o no aplica.
	2	El área es estable para los cambios ambientales causados por el proyecto planificado y no tiene valores ambientales significativos que deban considerarse durante el proceso de evaluación.
	3	El área objetivo es sensible a los cambios ambientales y/o tiene valores intrínsecos localmente significativos (fuera del área objetivo real).
	4	El área objetivo es extremadamente sensible a los cambios ambientales y/o tiene valores intrínsecos con importancia a nivel regional o nacional.

Como parte del procedimiento de evaluación del impacto y valorando los cambios al ambiente con base a los criterios y escala antes mencionada, se obtiene el puntaje de evaluación del impacto (ES), resultado de multiplicar el resultado de los criterios A y B. Para uniformizar la interpretación del grado del impacto, los valores obtenidos se ubican en la escala ambiental que consta de nueve rangos de valores en la propuesta de modificación del RIAM (Ijäs et al., 2010). El rango de la escala para la evaluación en el RIAM modificado va de -192 a 192, siendo el cero la escala que indica que no hay cambio con respecto al estado actual, cuando el RIAM original tiene un rango que va de -108 a 108, dividido en 11 rangos de valores. En la Tabla V-8 se muestran los rangos de valores de las escalas para clasificar la evaluación del impacto en la propuesta de modificación del RIAM (Ijäs et al., 2010), la cual es considerada en el análisis de esta propuesta.

Tabla V-8. Rango de agrupación de la escala para el resultado de la evaluación del impacto ambiental de acuerdo con la escala del RIAM modificado.

Escala del valor de la evaluación (ES)	Valor alfabético del rango	Valor número del rango	Descripción de la agrupación del rango
108 a 192	D	+4	Mayor impacto positivo
54 a 107	C	+3	Impacto positivo significativo
31 a 53	B	+2	Impacto positivo moderado
1 a 30	A	+1	Impacto positivo ligero
0	N	0	Sin cambios en el estado actual
-1 a -30	-A	-1	Impacto negativo ligero
-31 a -53	-B	-2	Impacto negativo moderado
-54 a -107	-C	-3	Impacto negativo significativo
-108 a -192	-D	-4	Mayor impacto negativo

Componentes de evaluación

Como parte del procedimiento de evaluación, los impactos ambientales identificados se clasifican en cuatro componentes ambientales de evaluación de acuerdo con el tipo de impacto de que se trate. Estos componentes ambientales caen dentro de cuatro categorías, las cuales están definidas como sigue:

- Física / química (FQ): Cubre todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo recursos naturales finitos (no biológicos) y degradación del ambiente físico por contaminación.

- Biológico / ecológico (BE): Cubre todos los aspectos biológicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, conservación de la biodiversidad, interacción de especies, y contaminación de la biósfera.
- Sociológico / cultural (SC): Cubre los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo temas sociales que afectan a comunidades e individuos; junto con los aspectos culturales, incluyendo conservación de patrimonio y desarrollo humano.
- Económico / operacional (EO): Para identificar cuantitativamente las consecuencias económicas de los cambios ambientales, tanto temporales como permanentes, así como las complejidades del manejo del proyecto dentro del contexto de sus actividades.

V.3 Descripción y caracterización de los impactos

Una vez que se identificaron las interacciones entre las actividades a ejecutar por el desarrollo del proyecto y los atributos ambientales potencialmente a impactarse y haberse descrito la operatividad de la metodología a emplear en la evaluación del impacto, se describen los impactos ambientales que resultaron en la matriz de interacciones. Además, se hace la correspondiente valoración bajo los criterios del RIAM modificado, considerando lo descrito previamente en el apartado anterior.

En total se identificaron 15 diferentes impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, entre adversos y benéficos. Cada uno de con la posibilidad de presentarse en las tres diferentes etapas de desarrollo del proyecto. No obstante, debido a las obras y actividades que implica el desarrollo y las condiciones ambientales del predio, algunos solo generarían en una o dos de las etapas. El entrecruzamiento de estos 15 impactos con las obras y actividades del proyecto son los que generan las 109 interacciones, adversas y benéficas, identificadas.

De acuerdo con el resultado obtenido en la matriz de identificación de impactos, en la etapa de preparación del sitio se tendrían siete, durante la construcción suben a 14, ocasionados por diversas obras y actividades que el alguno casos sucederán al mismo tiempo, y en la etapa de operación y mantenimiento se tendrían 11.

De este modo, la descripción de los impactos identificados se presenta por etapa de desarrollo del proyecto siguiendo el orden de los factores presentados en la matriz de interacciones, de arriba hacia abajo. Cada impacto tiene su propia ficha descriptiva indicando el impacto al que se hace referencia, en la que se indica el factor ambiental impactado, tipo de impacto, las actividades que lo originan, su descripción y el valor de la escala de cada criterio de evaluación.

Fichas descriptivas de impactos para la etapa de preparación del sitio

IMPACTO AMBIENTAL 1: Afectación de las propiedades físicas del suelo	
Factor ambiental impactado:	Suelo
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria pesada y vehículos.
Descripción:	El uso de maquinaria pesada para el derribo de la infraestructura existente actualmente en áreas que aún conservan suelo con cobertura vegetal (áreas verdes),

	así como de los vehículos materialistas (volqueteros) que se usen para sacar del predio el cascajo producido durante el derribo de las obras existentes, ocasionarían compactación en las áreas de suelo desnudo por donde circulen y se estacionen. Dichas acciones alterarían la estructura en los horizontes superficiales del suelo, entre ellas de la densidad aparente, cambios en la porosidad y permeabilidad del suelo.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-1		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	La afectación se limitaría solo a ciertas áreas verdes del predio, principalmente a aquellas que rodean a la infraestructura existente.	
A2: Magnitud	-1	Se considera como un impacto negativo del estado actual ya que este sería puntual, en los límites del predio. Cuando paren las actividades este sería complemente restituido.	
B1: Permanencia	3	Considerando el tiempo de duración de la preparación del sitio y la construcción, ambas etapas implicarían un constante movimiento de equipos, maquinaria pesada, vehículos y personal dentro del predio. Además, hay que tomar en cuenta que los procesos de recuperación de las propiedades físicas de los suelos son lentos, por lo que se valora dentro del rango de entre 1 y 10 años para controlar la afectación.	
B2. Reversibilidad	2	Se considera como impacto reversible ya que una vez que paren las actividades que ocasionan el impacto las áreas verdes serían cubiertas con suelo con alto contenido de materia orgánica, lo que regresaría la funcionalidad del suelo en las áreas verdes tan pronto se habiliten.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Se trata de un impacto acumulativo en el área de influencia del proyecto dado el grado de desarrollo de la zona hotelera, y de la propia isla Pok Ta Pok, en la que la construcción de las infraestructura turística, viviendas y urbana ha ocasionado la alteración de este componente ambiental.	
B4. Susceptibilidad	2	Se considera que es una zona estable y sin valor ambiental significativo ya que el suelo existente actualmente ha sido conformado en la zona con suelo traído del exterior para formar el jardín del predio, el que se ha ido mejorando con aplicaciones de abonos orgánicos (compostas) adquiridos en la región.	
Valor de la evaluación (ES)	-10	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 2: Cambio de las propiedades químicas del suelo	
Factor ambiental impactado:	Suelo
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Demolición de infraestructura existente. • Operación de maquinaria, equipos y vehículos. • Mano de obra contratada.
Descripción:	La degradación química del suelo está dada por diversas causas, como la pérdida de nutrientes y materia orgánica, salinización, acidificación y la contaminación. En este caso, la degradación química estaría dada por la acumulación y dispersión de residuos y el posible derrame y fugas de hidrocarburos. Los residuos que mayormente se generarían en esta etapa del proyecto son lo del tipo de manejo especial (residuos de construcción y demolición), en menor grado los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores por el consumo de alimentos y bebidas refrescantes, así como los posibles residuos peligrosos por las

	posibles fugas y derrames de hidrocarburos por la operación de los vehículos, maquinaria y equipos automotores.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-2		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	El impacto se limita solo al predio, no alcanza a abarcar el ámbito del área de influencia, ya que la generación, dispersión y el manejo de los residuos generados se dará dentro de los límites del predio. La disposición final de cada tipo de residuos generados estaría a cargo de empresas que cuenten con los permisos vigentes correspondientes requeridos, contratados bajo la responsabilidad del promovente del proyecto.	
A2: Magnitud	-1	Es un impacto negativo porque implicaría la afectación de una de las propiedades del suelo, pero que sería fácil regresar al estado actual.	
B1: Permanencia	2	La afectación se daría durante toda la etapa, pero una vez que esta termine podría retornar a su estado previo con solo recolectar los residuos generados y disponerlos en los lugares asignados por las autoridades correspondientes.	
B2. Reversibilidad	2	Este componente ambiental podría regresar fácilmente a su estado actual tan pronto terminen las actividades generadoras de los residuos, sin tener mayores implicaciones en otros componentes ambientales.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-8	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 3: Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	
Factor ambiental impactado:	Aire
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Operación de la maquinaria y equipos en la demolición. • Impactos contra las estructuras sólidas a demoler.
Descripción:	Para el derribo de las construcciones existentes en el predio será necesario utilizar herramienta que emite entre 86 dB(A), una esmeriladora, y 114 dB(A), un taladro martillo, de nivel de ruido; así como de maquinaria con emisiones de entre 78 y 107 dB(A). A las emisiones de la operación de la maquinaria y herramientas que en un momento dado se encuentre en operación más los impactos contra las estructuras generaría puntual y momentáneamente un incremento en la atmósfera de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.
Descripción para evaluación RIAM modificado	
Componente de evaluación (código)	FQ-3
Criterio	**Valor** / **Comentario**
A1: Importancia	1 / Considerando la dimensión de la infraestructura presente en el predio, y la poca maquinaria y equipos que se requerirían para llevar a cabo el derribo, el impacto se considera puntual, intermitente y de corta duración, existiendo una barda que funcionaría como barrera contra la dispersión de las ondas.
A2: Magnitud	-1 / Se valora como un impacto negativo por el incremento de las ondas acústicas en la atmósfera, sin llegar a ser significativo porque solo se espera la operación de una máquina en el proceso de derribo y,

		eventualmente, algunas herramientas, lo que no implicaría un incremento continuo de éstas en el ambiente.	
B1: Permanencia	2	Considerando que este proceso solo se dará durante la demolición de las obras existentes para poder iniciar las obras del proyecto, este impacto se espera solo durante los meses indicados en el capítulo II de esta MIA-P.	
B2. Reversibilidad	2	La afectación es reversible, ya que solo se tendrá el tiempo que duren encendidas las fuentes emisoras.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Tomando el área de influencia como referencia, las emisiones acústicas emitidas a consecuencia del derribo de las obras existentes se sumarían a las emitidas en el área de influencia, principalmente por los vehículos, que en Pok Ta Pok tienen poca afluencia y es intermitente, por lo que se considera que la significancia de esta interacción es incierta.	
B4. Susceptibilidad	2	La ubicación aislada del predio en la Isla, la poca abundancia de pobladores y escasa presencia de fauna silvestre la hace una área estable o poco susceptible a las emisiones acústicas.	
Valor de la evaluación (ES)	-9	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 4: Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales			
Factor ambiental impactado:	Agua		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Demolición de la infraestructura.		
Descripción:	El derribo de las obras captadoras del agua pluvial y la eliminación de la tubería conductora del agua al sitio de captación ocasionará un cambio momentáneo en el flujo y movimiento del agua pluvial superficial, el cual no implica un incremento del consumo o pérdida de agua, sino solo cambio del flujo.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-4		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Este impacto solo tiene repercusión a nivel local, ya que la modificación solo se dará a nivel de predio.	
A2: Magnitud	-1		
B1: Permanencia	2	Esta afectación solo tendrá lugar durante el derribo de la infraestructura y la construcción del edificio. Una vez que éste sea construido contará con su propio sistema de captación y conducción de agua pluvial hacia el manto acuífero.	
B2. Reversibilidad	2	El impacto se revierte una vez que se termine de construir el edificio y se instale el sistema de captación y conducción del agua pluvial.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	2	El impacto no tiene acumulabilidad o sinergia con algún otro en el predio o área de influencia del predio. El cambio es solo a nivel de predio.	
B4. Susceptibilidad	3	Dada la relevancia del componente, si bien no se trata de un acuífero que tenga un balance negativo, sí es un acuífero que se encuentra sometido a una fuerte presión por el aprovechamiento de agua para abastecer a la hotelería, residencias y comercios de la zona hotelera, por lo que el reducir o cambiar los flujos lo hace más susceptible a sufrir daños.	
Valor de la evaluación (ES)	-9	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 5: Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre			
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria y vehículos. • Movimiento de personal. • Generación de ruido.		
Descripción:	Al ser las aves la clase da fauna silvestre más abundante y diversa en el área de influencia del proyecto, también la más susceptible a la presencia de personal, movimiento de maquinaria y alteración de su área de influencia, se considera que las actividades que se realizarían en esta etapa de proyecto desplazarían a algunos individuos de esta clase, principalmente.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-1		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Dado que el movimiento de personal, vehículos, incluso de maquinaria, se da a nivel de área de influencia, el impacto se presenta a nivel local.	
A2: Magnitud	-1	Se considera como un cambio negativo del estado actual solamente por la baja abundancia de individuos que existen y por la capacidad de desplazamiento de las principales especies presentes y por afectar.	
B1: Permanencia	4	El impacto se inicia en la etapa de preparación del sitio, pero no termina ahí, sino que este sigue con el desplazamiento de los habitantes de las viviendas a construir ya en la etapa de operación.	
B2. Reversibilidad	4	El desarrollo y operación del proyecto implica el desplazamiento e incremento del movimiento de personas en el área, por lo que no se considera que se pueda revertir.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto ambiental que se ocasionaría por el desarrollo del proyecto y se suma a la afectación actual en el área de influencia por todo el movimiento que implica la actividad turística y comercial de la zona hotelera.	
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-26	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 6: Modificación de las cualidades estético - paisajísticas			
Factor ambiental impactado:	Paisaje / Calidad estético - paisajística		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Derribo de la infraestructura existente en el predio. • Remoción de la vegetación ornamental del área de jardines.		
Descripción:	La construcción actual se encuentra en armonía de diseño arquitectónico y color con el resto de las obras de la zona de la Isla, incluso su altura no rebasa la altura del dosel de la vegetación plantada con fines ornamentales en el predio, lo que hace que la obra armonice con el paisaje de la zona. El derribo de la infraestructura y la reubicación de las ejemplares a conservar dejará un hueco temporal en el área de afectación.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	SC-1		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	

A1: Importancia	1	Este impacto se generaría de manera puntual, a nivel de predio, sin llegar a reflejarse siquiera a nivel del área del campo de golf.	
A2: Magnitud	-2	El impacto que ocasionaría el derribo de la infraestructura y remoción de los ejemplares de vegetación ornamental a reubicar sería un cambio muy notable dentro del predio. La remoción de la barda perimetral actual del predio hasta el final de la etapa de construcción es la medida que podría mitigar este impacto. Por esta razón se considera un impacto negativo significativo.	
B1: Permanencia	2	Es un impacto que se tendría temporalmente, del derribo y reubicación de ejemplares al tiempo que se construye el edificio y la adecuación de las áreas verdes del proyecto.	
B2. Reversibilidad	3	Este impacto se considera que es reversible, pero sufriría cambios con respecto a las condiciones actuales, ya que el proyecto implica la construcción de un edificio de siete niveles como obra principal a resaltar.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	2	Al ser un impacto temporal no se considera un impacto acumulativo ni sinérgico.	
B4. Susceptibilidad	3	Dada las características del paisaje, que es lo que hace atractiva la zona para vivir, y es lo que trata de aprovechar este proyecto, se considera que es una zona localmente sensible al cambio.	
Valor de la evaluación (ES)	-20	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 7: Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos			
Factor ambiental impactado:	Calidad de vida / Generación de empleos		
Tipo de impacto:	Benéfico		
Actividades causantes:	• Contratación de personal para derribo de la infraestructura. • Contratación de personal para le reubicación de ejemplares de vegetación ornamental a conservar. • Contratación de personal para retiro de residuos.		
Descripción:	Para la realización de las actividades para llevar a cabo la preparación del sitio será necesario la contratación menor de obra de mano directa. En esta etapa no se requiere mano de obra indirecta.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	EO-1		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1		
A2: Magnitud	1		
B1: Permanencia	2		
B2. Reversibilidad	2		
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	8	Valor alfabético	A (Impacto positivo ligero)

Fichas descriptivas de impactos para la etapa de construcción

IMPACTO AMBIENTAL 8: Afectación de las propiedades físicas del suelo			
Factor ambiental impactado:	Suelo		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria pesada y vehículos. • Perforación para el sembrado y desplante de pilotes.		
Descripción:	El movimiento de maquinaria y equipo para la perforación de los pilotes de cimentación en los que se desplantarían las obras del proyecto, incluyendo el muelle, implicarían afectaciones a las propiedades físicas del suelo en áreas muy puntuales dentro del predio, como alteración de la estructura en los horizontes superficiales del suelo y la roca madre, alteración de la densidad aparente, cambios en la porosidad y permeabilidad del suelo.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-5		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	El área de cobertura de este impacto es de ámbito puntual dentro del predio del proyecto.	
A2: Magnitud	-1	Considerando las condiciones actuales del suelo, el cual fue formado como parte de las áreas verdes de la residencia actual, y que no se trata de actividades que cambiarían drásticamente las propiedades físicas de todo el suelo del predio, se considera como un cambio negativo del estado actual.	
B1: Permanencia	3	Todos los cambios de las propiedades físicas de un suelo son a largo plazo. Si bien, el proyecto sometido a evaluación incluye la formación de áreas verdes (jardines), con suelo y composta adquirida en la región, el proceso de tener un perfil de suelo desarrollado implica varios años.	
B2. Reversibilidad	3		
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-10	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 9: Cambio de las propiedades químicas del suelo	
Factor ambiental impactado:	Suelo
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Conformación de obras de apoyo para el personal y almacenamiento de herramientas e insumos. • Habilitación de acero cimbrado e estructuras. • Cortes de madera para elaboración de cimbra y protección de obras. • Procesos constructivos (sobrantes de material y demoliciones). • Residuos de materiales usados en acabados (tubería de PVC, losetas, aluminio, vidrio, cable, etc.). • Fugas y derrames de hidrocarburos de maquinaria y equipos. • Residuos sólidos urbanos generados por el personal contratado.
Descripción:	Los diferentes procesos constructivos generan residuos, siendo los de tipo de manejo especial los de mayor volumen producto de los cortes de fierro, madera, aluminio y materiales de construcción (blocks, tabiques, ladrillos, mezcla residual y

	de pruebas de revenimiento), principalmente. Por el cuidado de su manejo, resalta la generación de residuos peligrosos, tales como suelo, arena y grava contamina con hidrocarburos u otras sustancias clasificadas como sustancias riesgosas (pintura, desmoldantes, anticongelantes, selladores), recipientes, empaques y materiales que se hayan usado para el manejo de sustancias peligrosas. Finalmente, los trabajadores generarían residuos sólidos urbanos por el consumo de alimentos, golosinas y bebidas refrescantes que normalmente tiene lugar en este tipo de trabajos; en este rubro sobresale la gran cantidad de envases de PET y aluminio de las bebidas refrescantes y electrolitos y los envoltorios de golosinas que se consumen en la obra. En este caso, la degradación química estaría dada por la acumulación y dispersión de residuos y el posible derrame y fugas de hidrocarburos u otro tipo de sustancias químicas peligrosas que se lleguen a manejar.

Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-6		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	El área de cobertura de este impacto es de ámbito puntual dentro del predio del proyecto, sin riesgo de dispersión de los residuos por el muro que actualmente tiene el predio, misma que se mantendría hasta el fin del proceso constructivo que será cuando se construya la nueva entrada.	
A2: Magnitud	-1	Es un cambio negativo del estado actual del suelo, pero sin llegar a ser significativo ya que no llegaría a cambiar las propiedades del suelo, solo en caso de suelo manchado por residuos peligrosos, mismo que sería retirado y enviado para su tratamiento.	
B1: Permanencia	2	El riesgo del impacto sería temporal, lo que dura el proceso constructivo del proyecto. Una vez terminadas las actividades constructivas los residuos que se hubieran dispersado se colectarían para su envío a sitios que la autoridad tenga habilitado para su disposición final.	
B2. Reversibilidad	2	El estado original del ambiente sería restaurado tan pronto terminen las actividades constructivas.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-8	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 10: Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	
Factor ambiental impactado:	Aire
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Operación de vehículos, maquinaria y equipos automotores.
Descripción:	Los vehículos, maquinaria y equipos automotores con motores de combustión interna producen, la mayoría de ellos, tres tipos de emisiones de gases contaminantes que van directo a la atmósfera: a) emisiones evaporativas, b) emisiones por tubo de escape y, c) emisiones de partículas por el desgaste de componentes. Las emisiones evaporativas son principalmente de hidrocarburos y se tienen con los vehículos automotores en reposo con el motor caliente, de combustible en circulación y durante la recarga de combustible. Y, por otro lado, las emisiones del tubo de escape se producen por la quema del combustible, conteniendo los contaminantes: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos no quemados (HC), partículas sólidas, entre otros de menor concentración. Estas emisiones dependen del tipo de vehículo, su tecnología

	y su sistema de control de emisiones, donde vehículos y maquinaria pesada de modelos recientes cuentan con tecnología más avanzada para la reducción de emisiones contaminantes. El mantenimiento que se dé a los vehículos automotores y factores operativos, como la velocidad de operación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características de los combustibles determinan la concentración de los contaminantes en las emisiones de los tubos de escape.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-7		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Tomando en cuenta que el movimiento de vehículos automotores se daría en toda el área de influencia del proyecto para el movimiento de personal y acarreo de materiales e insumos, y no solo operarían a nivel de predio, esto determina que su importancia va más allá del predio, pero sin llegar a impactar a nivel de todo el municipio, por lo que se consideró darle este valor y no tres.	
A2: Magnitud	-1	El valor se determinó considerando la cantidad de vehículos automotores que se requerirían, modelos, mantenimiento que tendrían y tiempos de operación.	
B1: Permanencia	2	El impacto termina, o reduce su impacto negativo, al momento de terminar las actividades.	
B2. Reversibilidad	2		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4	De los impactos potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto es el que tiene mayor acumulabilidad, su efecto se suma a la problemática de las emisiones generadas por el tráfico actual de la zona hotelera.	
B4. Susceptibilidad	4	En el PMDUBJ 2018 – 2030 se hace referencia a la problemática que genera el tráfico vehicular en horas pico en la zona hotelera, considerando la problemática descrita por lo que se considera que se trata de un área susceptible a este impacto, de acuerdo con lo descrito en los apartados “106 Cambio climático” y “310 Movilidad y transporte” del programa municipal de desarrollo urbano.	
Valor de la evaluación (ES)	-24	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 11: Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	
Factor ambiental impactado:	Aire
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Operación de vehículos, maquinaria y equipos automotores.
Descripción:	Durante la etapa de construcción es cuando se requeriría de un mayor uso de maquinaria y equipos de construcción operando dentro del predio, con la salvedad que no todos requerirían estar encendidos al mismo tiempo, sino que estos serían por subetapas. Todos ellos emiten un nivel de ruido superior a los 55 dB(A) máximos permitidos para el periodo de 6:00 am a 22:00 pm, para el exterior de zonas residenciales establecido en el acuerdo que modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994. El valor de las emisiones en el punto de origen de la fuente de emisión tenemos: grúa con ruedas de goma 78 – 90 dB(A), tractor de pala mecánica 97 – 107 dB(A), máquina para soldar 85 – 90 dB(A), tracto-camión 79 – 94 dB(A), sierra para cortar 108 dB(A), esmeriladora 86 dB(A), taladro de martillo 114 dB(A). Remarcando que estos valores son en el punto de origen de la fuente de emisión, no los valores que se alcanzarían en el exterior del área residencial.
Descripción para evaluación RIAM modificado	
Componente de evaluación (código)	FQ-8

Criterio	Valor	Comentario	
A1: Importancia	2	Tomando en cuenta que el movimiento de vehículos automotores se daría en toda el área de influencia del proyecto para el movimiento de personal y acarreo de materiales e insumos, y no solo operarían a nivel de predio, esto determina que su importancia va más allá del predio, pero sin llegar a impactar a nivel de todo el municipio, por lo que se consideró darle este valor y no tres.	
A2: Magnitud	-1	El valor se determinó considerando la cantidad de vehículos, maquinaria y equipos automotores que se requerirían, modelos, mantenimiento que tendrían y tiempos de operación.	
B1: Permanencia	2	El impacto termina o se reduce al momento de terminar las actividades.	
B2. Reversibilidad	2		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	De los impactos potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto este y el de emisiones de gases a la atmósfera serían los que tienen mayor acumulabilidad, ya que se suma a la problemática de las emisiones generadas por el tráfico actual de la zona hotelera.	
B4. Susceptibilidad	4	En el PMDUBJ 2018 – 2030 se hace referencia a la problemática que genera el tráfico vehicular en horas pico en la zona hotelera, por lo que se considera que se trata de un área susceptible a este impacto, de acuerdo con lo descrito en los apartados “106 Cambio climático” y “310 Movilidad y transporte” del programa municipal de desarrollo urbano.	
Valor de la evaluación (ES)	-22	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 12: Incremento en el consumo de agua del manto freático			
Factor ambiental impactado:	Agua		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Consumo de agua para la preparación de concreto. • Consumo de agua para mantenimiento de letrinas. • Consumo de agua de los trabajadores.		
Descripción:	La preparación del concreto para la construcción de pilotes, cadenas, través, construcción de bardas y paredes demanda uso de agua, siendo el mayor consumidor de este insumo en esta etapa. La preparación del concreto a usarse debe mantener una resistencia entre los 100 kg m^{2-1} y los 140 kg m^{2-1}, dependiendo del uso que se vaya a dar al concreto (cimentación, trabes, cadenas, pegado de ladrillos o aplanado), por lo que en promedio se demandaría 0.700 m^3 de agua por tonelada de cemento. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el alto uso de material prefabricado y estructuras metálicas en los procesos constructivos reduce mucho el uso de cemento y, por ende, el de agua.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-9		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	3	El consumo de agua en la región se da del acuífero directamente a través de 175 pozos para todo el municipio de Benito Juárez, el agua es distribuida por un acueducto que incluye al bulevar Kukulcán y áreas aledañas. Esto implica que el aprovechamiento de agua es un impacto que se da a nivel de acuífero, es decir a nivel regional.	
A2: Magnitud	-2	Si bien, a nivel municipal se tenía en el 2017 una capacidad anual de extracción de agua de 100,252,848 m^3, cuando su demanda de rondaba en los 75,244.604 m^3, pero con falta de infraestructura para	

		la distribución homogénea a nivel municipal. Por lo que, cada proyecto nuevo que implique el consumo de agua somete a mayor presión la capacidad de extracción y distribución de agua, sin que en la actualidad llegue a representar un problema urgente, más aun tomando en cuenta que se trata de una acuífero que se encuentra en balance de agua positivo.	
B1: Permanencia	4	La demanda de agua para el proceso constructivo termina justo al momento de terminar esta etapa, no obstante, posteriormente se tiene la demanda de agua para la etapa de operación.	
B2. Reversibilidad	4	El agua es un recurso esencial para los procesos constructivos y para el desarrollo de las actividades domésticas, así que su demanda en el proyecto iniciará en la construcción y continuará durante la operación de este.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	3	Se considera que se trata de un acuífero susceptible a los cambios debido a la presión que actualmente tiene, en todos los aspectos.	
Valor de la evaluación (ES)	-84	Valor alfabético	-C (Impacto negativo significativo)

IMPACTO AMBIENTAL 13: Cambio en la composición físico-química y/o bacteriológica en el agua			
Factor ambiental impactado:	Agua		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Lavado de ollas revolvedoras de concreto. • Generación de residuos de mezcla de concreto. • Perforación de pilas para cimentación. • Mantenimiento de sanitarios portátiles. • Construcción del muelle.		
Descripción:	Las actividades constructivas del edificio inician con la cimentación, para lo cual se perforaría la roca madre para darle estabilidad a la estructura, lo cual incluye la colocación y colado de las estructuras par la formación de los pilotes y elaboración de las cadenas y trabes. Esto implica el uso de mezcla de concreto que normalmente genera residuos que pueden llegar al manto freático, así como el lavado de las ollas de las revolvedoras de concreto, generando un agua residual alcalina. En menor cantidad, el uso de las letrinas por parte de los trabajadores generaría aguas negras por los desechos y el mantenimiento que se les debe dar para mantenerlas en condiciones de ser usadas y, de esta manera, evitar que los trabajadores hagan sus necesidades fisiológicas al aire libre, que en este caso podría ser cerca del cuerpo de agua. Por otro lado, la construcción de las obras en la zona federal, si bien estará desplantado en la parte terrestre de la zona federal marítimo terrestre, por su construcción existe el riesgo de que se dispersen accidentalmente residuos sólidos al cuerpo de agua.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-10		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se generaría a nivel local, a nivel del predio.	
A2: Magnitud	-1	Se trata de un impacto ambiental negativo del estado actual, sin llegar a significativo dado el volumen de agua contaminada generada y los tipos de contaminantes que contendrían, sin que ninguno de ellos llegue a considerarse tóxico o de amplia duración.	

B1: Permanencia	3		
B2. Reversibilidad	2		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-11	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)
IMPACTO AMBIENTAL 14: Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales			
Factor ambiental impactado:	Agua		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Modificación del terreno por las obras construidas. • Uso de material impermeable.		
Descripción:	La conformación de la estructura del edificio, estacionamiento exterior y pasillos implicaría reducir la permeabilidad de la superficie, generándose escorrentía y cambio en el sentido de esta. Esto sería hasta en tanto no se instale el sistema de captación y conducción del agua pluvial en el predio hacia el manto acuífero.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-11		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se generaría a nivel local, a nivel de predio.	
A2: Magnitud	-1	Es un impacto que implica un cambio negativo del estado actual, pero que no llega a ser significativo dado que no implica una gran superficie, no ocurre por un periodo largo de tiempo y puede ser fácilmente mitigado.	
B1: Permanencia	2		
B2. Reversibilidad	3		
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-10	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 15: Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre	
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria y vehículos. • Movimiento de personal. • Generación de ruido.
Descripción:	La fauna silvestre, en general, representa ser un componente ambiental muy sensible a los movimientos de vehículos, maquinaria y de personal, aunque existen especies que después de un tiempo de convivir con estas fuentes generadoras de cambios en el medio ambiente logran tener cierto grado de adaptación, siempre y cuando sigan encontrando algunas de las condiciones que ellos necesitan para sobrevivir, así lo demuestran trabajos realizados en los que estudian el comportamiento animal a la alteración de su medio ambiente. Estudiando el efecto de la contaminación acústica en la fauna silvestre en general (Warren et al., 2006), y en aves, particularmente, Arpacik et al. (2016), mencionaron que ésta impacta negativamente su comportamiento, especialmente en el apareamiento, anidación y alimentación. Francis y Barber (2013) y Peris y Pescador (2004) encontraron que en ciertas especies de aves el ruido que se emite tiene un efecto adverso, pero no en toda la comunidad de aves de una región, lo que llega a reflejarse en una reducción en la diversidad de especies. Esto último también lo

	reportan Francis et al. (2009) estudiando el efecto que tiene la contaminación acústica en la distribución y anidamiento de aves, encontrando que el ruido redujo la diversidad de especies anidadas, guiando a una diferenciación de comunidades y favoreciendo la reproducción debido a la reducción de algunos depredadores. Además, si bien Peris y Pescador (2004) encontraron la afectación para ciertas especies de aves, también refieren que existen especies que tienden a ser más abundantes cerca de carreteras con ruido más intenso. Estos últimos autores no mencionan cuantitativamente las intensidades de ruido de las carreteras bajo estudio; sin embargo, Mestre (S/F) refiere que un coche en una autopista emite una intensidad de 100 dB (muy ruidoso), un camión pesado (a 6 m de distancia) emite una intensidad de 90 dB (muy ruidoso) y una calle con mucho tráfico sostiene una intensidad de 80 dB.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-2		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Dado que el movimiento de personal, vehículos, incluso de maquinaria, se da a nivel de área de influencia, el impacto se presenta a nivel local.	
A2: Magnitud	-2	La negatividad de este impacto se incrementa con respecto a la etapa de preparación del sitio considerando que es mayor la intensidad de las actividades que ocasionan la afectación a la fauna silvestre, se demanda mayor número de trabajadores, se incrementa el número de viajes del personal en el área y el de transporte de materiales e insumos.	
B1: Permanencia	4	El movimiento de trabajadores y del transporte de materiales e insumos termina al concluir la construcción del proyecto; sin embargo, el flujo de personal y vehículos en el sitio continua con la operación de este, aunque con menor intensidad, es por esto que este impacto se considera sería permanente.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	2	Tomando en cuenta la diversidad de especies presentes y la adaptabilidad de algunas de ellas a las alteraciones existentes en el área de influencia, lo cual se considera que es así dado la zona hotelera se está desarrollando desde finales de los 70's, con gran actividad turística, y las especies aún se encuentran en el sitio, es de clasificar el sitio como estable a los cambios que se tendrían por la ejecución del proyecto.	
Valor de la evaluación (ES)	-52	Valor alfabético	-B (Impacto negativo moderado)

IMPACTO AMBIENTAL 16: Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre	
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria y vehículos. • Movimiento de personal. • Generación de ruido.
Descripción:	Entendiendo que toda actividad que ocasione que un área deje de funcionar, o pierda capacidad para funcionar, como sitio de refugio, alimentación, reproducción y/o percheo de la fauna silvestre se considera que estaría generando una afectación ambiental, entonces la realización de las actividades arriba mencionadas alteraría la

	funcionalidad ambiental para el libre desplazamiento de los ejemplares de fauna silvestre que frecuentan el área de influencia definida para el proyecto.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-3		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Dado que el movimiento de personal, vehículos, incluso de maquinaria, se daría a nivel de área de influencia, el impacto se presenta a nivel local.	
A2: Magnitud	-2	La negatividad de este impacto se incrementa con respecto a la etapa de preparación del sitio considerando que es mayor la intensidad de las actividades que ocasionan la afectación a la fauna silvestre, se demanda mayor número de trabajadores, se incrementa el número de viajes del personal en el área y el de transporte de materiales e insumos.	
B1: Permanencia	4	El movimiento de trabajadores y del transporte de materiales e insumos termina al concluir la construcción del proyecto; sin embargo, el flujo de personal y vehículos en el sitio continua con la operación de este, aunque con menor intensidad, es por esto que este impacto se clasifica como permanente.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-52	Valor alfabético	-B (Impacto negativo moderado)

IMPACTO AMBIENTAL 17: Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo			
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Movimiento de maquinaria y vehículos. • Movimiento de personal. • Generación de ruido.		
Descripción:	De las ocho especies de fauna silvestre listadas en alguna categoría de riesgo considerando la modificación del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 51 especies totales que se identificaron en el área de influencia del proyecto, solo cinco pudieran verse afectadas por las obras y actividades del proyecto, siendo las tres especies de aves y los dos reptiles de la orden Squamata. La afectación estaría representada por el ahuyentamiento o desplazamiento que ocasionaría el flujo vehicular y la presencia de personas por las rutas de desplazamiento y actividades del personal, sin implicar destrucción de su hábitat ni muerte o aprovechamiento de ejemplares de estas u otras especies.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-4		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se limita a nivel local, sin llegar a abarcar la superficie del municipio o de la ciudad de Cancún en su totalidad, es por lo que recibe esta valoración en concordancia con el valor de las escalas de los criterios.	
A2: Magnitud	-1	Se clasifica como negativo del estado actual por considerar el número de especies potenciales a afectarse y que solo se afectaría su	

		desplazamiento, sin implicar su hábitat ni muerte o aprovechamiento de ejemplares.	
B1: Permanencia	4	El movimiento de trabajadores y del transporte de materiales e insumos termina al concluir la construcción del proyecto; sin embargo, el flujo de personal y vehículos en el sitio continua con la operación de este, aunque con menor intensidad, es por esto que este impacto se considera sería permanente.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	2	Este tipo de proyectos, obras y actividades tienen cerca de 40 décadas implementándose en la región, y a pesar de ello aún existen ejemplares de estas especies, por lo que se considera que están ampliamente adaptadas a estas condiciones, presentando baja susceptibilidad a ellas.	
Valor de la evaluación (ES)	-13	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 18: Modificación de las cualidades estético - paisajísticas			
Factor ambiental impactado:	Paisaje / Calidad estético – paisajística		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Construcción del edificio de siete niveles. • Construcción de amenidades exteriores.		
Descripción:	La construcción de una obra que rebasaría la altura de la construcción actual y la altura de vegetación, pero que estaría dentro de los parámetros definidos en el PMDUBJ 2018 -2030, modificaría el paisaje predominante en la zona. La valoración de este cambio parte de la concepción de que el paisaje en el predio del proyecto ya ha sido alterado, sin conservar sus condiciones prístinas, en la construcción de la actual residencia. No obstante, el proyecto que se somete a evaluación implicaría un nuevo cambio en el paisaje actualmente predominante en la zona.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	SC-2		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto local, llegándose a considerar más del tipo puntual.	
A2: Magnitud	-1	Es un impacto adverso del estado actual, pero sin llegar a impactar un medio ambiente natural mucho menos conservado.	
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-15	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 19: Afectación de la calidad de vida de los vecinos de las obras	
Factor ambiental impactado:	Paisaje / Impacto visual
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Construcción del edificio de siete niveles.
Descripción:	La construcción del edificio de 26 m de altura impediría la visualización del panorama total estando situados aledaños a la construcción. Ello dificultaría tener una vista

	panorámica de la Laguna Bojórquez y la zona turística que está al lado opuesto de la Laguna, incluyendo parte del área natural protegida Manglares de Nichupté y las aves que habitan y sobrevuelan esta área.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	SC-3		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto local, llegándose a considerar más del tipo puntual.	
A2: Magnitud	-1		
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Este impacto se considera acumulativo ya que suma a las áreas actualmente construidas, no solo a lo largo del bulevar Kukulcán, sino que específicamente a las construcciones actualmente realizadas en la zona del Paseo Pok Ta Pok.	
B4. Susceptibilidad	4	Se considera que es un área susceptible a estos cambios por la belleza escénica resultado del contraste que se tiene con la combinación del cuerpo de agua, la zona verde del manglar y la infraestructura turística a lo lejos, lo cual se corta con la interrupción de la infraestructura que impide disfrutarla.	
Valor de la evaluación (ES)	-15	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 20: Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	
Factor ambiental impactado:	Calidad de vida / Generación de empleos
Tipo de impacto:	Benéfico
Actividades causantes:	• Contratación directa de mano de obra calificada para la dirección de la obra. • Contratación directa de mano de obra no calificada para las actividades constructivas. • Contratación directa de mano de obra especializada para la operación de maquinaria y equipos. • Contratación indirecta de mano de obra no calificada y especializada para la realización de terminados de obras y servicios y transporte de materiales y sustancias.
Descripción:	Esta etapa del proyecto es la que demanda la mayor cantidad y diversidad de mano de obra temporal, calificada y no calificada, directa e indirecta. Esta incluye personal que esté a cargo de la construcción de las obras, tanto técnico como administrativo, personal que se encargue de realizar los trabajos de herrería, carpintería, albañilería, plomería, pintura y jardinería. Además, indirectamente demandará los servicios de mano de obra para acarreo de materiales e insumos y para que realicen actividades específicas de acabados de obras.
Descripción para evaluación RIAM modificado	
Componente de evaluación (código)	EO-2

Criterio	**Valor**	**Comentario**
A1: Importancia	2	Es la etapa en que se demanda mayor cantidad de mano de obra de todo tipo, llegando a requerirse algunas veces mano de obra calificada de otras regiones.
A2: Magnitud	1	Su significancia es positiva por la creación de fuentes de empleo que tanta falta hacen después de la recesión que se alcanzó a nivel mundial por efectos de la pandemia.

B1: Permanencia	3	Es un impacto que desafortunadamente tendrá un efecto máximo menor a 10 años. En la etapa de operación también se crearán otras fuentes de empleo, con diferentes especificaciones, pero no al nivel que se demandan en esta etapa.	
B2. Reversibilidad	2		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4	La creación de estas fuentes de empleo se sumaría a las que actualmente se han creado para la construcción de otros proyectos que actualmente se autorizaron y están en la región.	
B4. Susceptibilidad	3	La problemática de salud que hubo a nivel mundial generó una alta tasa de desempleo, por lo que, proyectos de este tipo vienen a representar una fuente importante de empleo para la gente de la región que emigra hacia la región en busca de oportunidades laborales.	
Valor de la evaluación (ES)	24	Valor alfabético	A (Impacto positivo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 21: Impulso a la economía local y regional por la derrama económica			
Factor ambiental impactado:	Calidad de vida / Derrama económica		
Tipo de impacto:	Benéfico		
Actividades causantes:	• Adquisición de materiales e insumos para las actividades constructivas y acabados de la obra. • Remuneración salarial a empleados. • Pagos de servicios municipales, estatales y federales.		
Descripción:	La demanda y adquisición de materiales e insumos para la construcción del proyecto, así como el salario de los trabajadores, implicaría una gran derrama económica que beneficiaría ampliamente a la región fuertemente golpeada económicamente por el paro de las actividades a causa de la pandemia que afectó a nivel mundial.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	EO-3		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Es la etapa en que se requiere una mayor inversión económica, la cual impactaría principalmente a nivel municipal.	
A2: Magnitud	2	La derrama económica ayudaría a mantenerse y levantarse económicamente a otras pequeñas y medianas empresas de la región.	
B1: Permanencia	3		
B2. Reversibilidad	4	La derrama económica se daría durante la etapa de construcción, sin embargo, el efecto que ocasionaría en la economía de los empleados y empresas contratadas llegaría a implicar un beneficio irreversible.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	4		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	56	Valor alfabético	C (Impacto positivo significativo)

Fichas descriptivas de impactos para la etapa de operación y mantenimiento

IMPACTO AMBIENTAL 22: Cambio de las propiedades químicas del suelo			
Factor ambiental impactado:	Suelo		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Generación de residuos sólidos urbanos de las actividades domésticas. • Generación de residuos sólidos urbanos de las actividades recreativas.		
Descripción:	Ya en la etapa de operación, los habitantes de los departamentos generarían los residuos sólidos urbanos típicos de los hogares, sobresaliendo los orgánicos que se tienen en la preparación de los alimentos y, en menor cantidad los inorgánicos, tales como plásticos (incluye PET), latas de aluminio, envases de vidrio, briks (envases de jugos, leches y otros derivados lácteos), ropa usada, cartón y papel de diversos tipos. Considerando que en el área recreativa se tiene contemplado la construcción de una cocina con área de mesas y sanitarios para el servicio de los habitantes de los departamentos, su funcionamiento generaría residuos sólidos urbanos, tanto orgánicos como inorgánicos. En ambos casos, es de evaluar que de no tener un buen manejo de los residuos estos llegan a representar un problema de contaminación ambiental, impactando directamente al suelo y, algunas veces, al aire. De acuerdo con la SEMARNAT (2016), la generación diaria *per cápita* de residuos sólidos urbanos en México es de 1.2 kg, de la cual el 52.4% corresponde a residuos orgánicos, 10.9% plásticos, 13.8% papel y cartón, el restante 22.9% corresponde a otros residuos inorgánicos, por lo que se tienen que establecer buenas medidas para el almacenamiento temporal y evitar su dispersión en el área del proyecto.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-12		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se genera a nivel local, solo a nivel del predio.	
A2: Magnitud	-1	Es un cambio negativo del estado actual del suelo, pero sin llegar a ser significativo ya que no llegaría a cambiar la propiedad del suelo, solo en caso de tener una mala gestión de los residuos llegaría a ser un impacto significativo.	
B1: Permanencia	4	Toda vez que son generados por las actividades cotidianas de los habitantes de los departamentos, es un impacto que estaría latente durante toda la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	
B2. Reversibilidad	2	Teniendo las medidas adecuadas para la colecta, almacén temporal, transporte y disposición final de los residuos, es un impacto ambiental reversible.	
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	La generación de residuos sólidos urbanos del proyecto se sumaría a los generados en los diferentes proyectos turísticos, residenciales y comerciales activos en el área de influencia, donde vale decir que el servicio de limpia contratado a nivel municipal implementa un eficiente sistema de recolección y disposición de residuos en el relleno municipal.	
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	-11	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 23: Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	
Factor ambiental impactado:	Aire
Tipo de impacto:	Adverso

Actividades causantes:	• Flujo vehicular de los usuarios de los departamentos y, en menor grado, de los trabajadores contratados directamente.
Descripción:	Los vehículos, maquinaria y equipos automotores con motores de combustión interna producen, la mayoría de ellos, tres tipos de emisiones de gases contaminantes que van directo a la atmósfera: a) emisiones evaporativas, b) emisiones por tubo de escape y, c) emisiones de partículas por el desgaste de componentes. Las emisiones evaporativas son principalmente de hidrocarburos y se tienen con los vehículos automotores en reposo con el motor caliente, de combustible en circulación y durante la recarga de combustible. Y, por otro lado, las emisiones del tubo de escape se producen por la quema del combustible, conteniendo los contaminantes: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_X), hidrocarburos no quemados (HC), partículas sólidas, entre otros de menor concentración. Estas emisiones dependen del tipo de vehículo, su tecnología y su sistema de control de emisiones, donde vehículos de modelos recientes cuentan con tecnología más avanzada para la reducción de emisiones contaminantes. El uso de vehículos de modelos recientes, su correcto mantenimiento y factores operativos, como la velocidad de operación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características de los combustibles serían las principales regulaciones que jugarían a favor para reducir la concentración de los contaminantes en las emisiones de los tubos de escape.

Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-13		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se tendría solo en el área de desplazamiento de los usuarios. Considerando que la mayoría de ellos utilizarían los departamentos como sitios de descanso, su área de mayor frecuencia de desplazamiento sería la zona hotelera y la misma ciudad de Cancún.	
A2: Magnitud	-1	El valor se determinó considerando la cantidad de vehículos automotores que se requerirían, modelos, mantenimiento que tendrían y tiempos de operación.	
B1: Permanencia	4	Es un impacto que estaría latente durante toda la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4	De los impactos potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto es de los que tiene mayor acumulabilidad, ya que se suma a la problemática de las emisiones generadas por el tráfico actual de la zona hotelera.	
B4. Susceptibilidad	3	En el PMDUBJ 2018 – 2030 se hace referencia a la problemática que genera el tráfico vehicular en horas pico en la zona hotelera, entre ellas las emisiones contaminantes (sin llegar a reportar valores), por lo que se considera que se trata de un área susceptible a este impacto.	
Valor de la evaluación (ES)	-15	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 24: Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	
Factor ambiental impactado:	Aire
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Flujo vehicular de los habitantes de los departamentos y, en menor grado, de los trabajadores contratados directamente.

Descripción:	El ruido, además de ser un problema de contaminación ambiental es un problema de salud pública de la población, de ahí su relevancia para entenderse como tal y establecer las medidas adecuadas para su mitigación, siendo un problema que tiene un espacio y tiempo determinado. En las grandes ciudades, las principales fuentes generadoras de ruido son los vehículos automotores, la actividad industrial, las diversas actividades en calles y edificios y las actividades de entretenimiento, con el 80, 10, 5 y 5% de la contaminación promedio, respectivamente. Por lo que, a medida que se da el crecimiento poblacional se tiende a incrementar el parque y flujo vehicular y otras actividades generadoras de ruido. La zona hotelera de Cancún es un área que ha estado en constante crecimiento de su infraestructura turística, residencial y comercial, pero sus vías de acceso no han sido modernizadas a la par de este crecimiento para que mantengan o mejoren la movilidad. Ello ha ocasionado que existan problemas de saturación vial en horas denominadas pico, implicando entre otras cosas un incremento en el nivel de ruido en las zonas problemáticas. Mientras se continúe con el desarrollo de la zona hotelera sin mejorar las vías de acceso, la problemática que ocasiona el tráfico vehicular continuará e, incluso, irán incrementando los niveles de saturación del flujo vehicular.

Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-14		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	Es un impacto que se da a nivel de área de influencia, sin repercutir a nivel municipal.	
A2: Magnitud	-1	Si bien en la zona ya existe el problema del tráfico vehicular y sus daños colaterales, la operación de proyecto no implica un incremento significativo del parque vehicular al área de influencia, considerándose que se trata de departamentos tiempo compartido.	
B1: Permanencia	4	Es un impacto que estaría latente durante toda la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-15	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 25: Incremento en el consumo de agua del manto freático	
Factor ambiental impactado:	Agua
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Actividades domésticas. • Riego de áreas verdes. • Actividades recreativas.
Descripción:	Las actividades domésticas implican un consumo diario y constante de agua para la preparación de alimentos, limpieza personal, limpieza de la unidad, lavado y riego de plantas ornamentales interiores. De acuerdo con la CONAGUA (2012b), en climas cálido - húmedos y hogares de un nivel socioeconómico alto se tiene un consumo promedio estimado de 28 m^3 mensuales. Adicional al consumo de agua en las unidades residenciales, el proyecto implicaría el consumo de agua para el riego de las áreas verdes, para el que la CONAGUA (2012b) estimó un consumo de agua promedio de 1.7 m^3 mensuales, no obstante, considerando que el área de jardines del proyecto es más grande al de una casa promedio, se estima que se tendría un consumo tres veces mayor al promedio

	estimado por la CONAGUA, aquí incluyendo el requerido para las actividades recreativas. Finalmente, hay que sumar el consumo de agua requerido para las actividades administrativas (el personal administrativo del proyecto), el cual se estima implicaría un consumo equivalente a dos hogares. En total arroja un consumo anual igual a 5,437.2 m^3.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	FQ-15		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	3	El consumo de agua en la región es del acuífero directamente a través de 175 pozos para todo el municipio de Benito Juárez, el agua distribuida por un acueducto que incluye al bulevar Kukulcán y áreas aledañas. Lo que implica que el aprovechamiento de agua es un impacto que se da a nivel de acuífero, es decir a nivel regional.	
A2: Magnitud	-2	Si bien, a nivel municipal se tenía en el 2017 una capacidad anual de extracción de agua de 100,252,848 m^3, cuando su demanda de rondaba los 75,244.604 m^3, pero con falta de infraestructura para la distribución homogénea a nivel municipal. Por lo que, cada proyecto nuevo que implique el consumo de agua somete a mayor presión la capacidad de extracción y distribución de agua, sin que en la actualidad llegue a representar un problema urgente, más aun tomando en cuenta que se trata de una acuífero que se encuentra en balance de agua positivo, con un volumen disponible de 2,842.71 Mm^3 anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica.	
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-90	Valor alfabético	-C (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 26: Alteración de la composición físico-química y/o bacteriológica en el agua	
Factor ambiental impactado:	Agua
Tipo de impacto:	Adverso
Actividades causantes:	• Actividades domésticas.
Descripción:	Las aguas residuales provenientes de las cocinas, lavandería, baños y sanitarios serán las que sufrirían alteración de su composición química con productos orgánicos de las cocinas, detergentes y materia orgánica de los sanitarios, principalmente. Siendo estas las que deberán ser manejadas apropiadamente para evitar que contaminen otras áreas dentro o fuera del predio o cuerpos de agua.
Descripción para evaluación RIAM modificado	
Componente de evaluación (código)	FQ-16

Criterio	**Valor**	**Comentario**
A1: Importancia	1	La fuente de contaminación se tendría a nivel puntual, solo a nivel de predio.
A2: Magnitud	-1	No se generarían contaminantes tóxicos.
B1: Permanencia	4	
B2. Reversibilidad	2	El tratamiento del agua residual en la planta de tratamiento de aguas residuales de Pok Ta Pok revierte el problema de contaminación del agua utilizada dejándola apta para ser descargada al manto freático.

B3. Acumulabilidad / sinergia	3		
B4. Susceptibilidad	3		
Valor de la evaluación (ES)	-12	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 27: Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre			
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Flujo vehicular y su emisión de ondas acústicas. • Presencia de habitantes.		
Descripción:	El flujo vehicular y el ruido que estos generan serían las principales fuentes de impacto a la fauna silvestre, no obstante, existen algunas especies que después de cierto tiempo llegar a adaptarse a estos cambios en el ambiente. Estudiando el efecto de la contaminación acústica en la fauna silvestre en general (Warren et al., 2006), y en aves, particularmente, Arpacik et al. (2016), mencionaron que ésta impacta negativamente su comportamiento, especialmente en el apareamiento, anidación y alimentación. Francis y Barber (2013) y Peris y Pescador (2004) encontraron que en ciertas especies de aves el ruido que se emite tiene un efecto adverso, pero no en toda la comunidad de aves de una región, lo que llega a reflejarse en una reducción en la diversidad de especies. Esto último también lo reportan Francis et al. (2009) estudiando el efecto que tiene la contaminación acústica en la distribución y anidamiento de aves, encontrando que el ruido redujo la diversidad de especies anidadas, guiando a una diferenciación de comunidades y favoreciendo la reproducción debido a la reducción de algunos depredadores. Además, si bien Peris y Pescador (2004) encontraron la afectación para ciertas especies de aves, también refieren que existen especies que tienden a ser más abundantes cerca de carreteras con ruido más intenso. Estos últimos autores no mencionan cuantitativamente las intensidades de ruido de las carreteras bajo estudio; sin embargo, Mestre (S/F) refiere que un coche en una autopista emite una intensidad de 100 dB (muy ruidoso), un camión pesado (a 6 m de distancia) emite una intensidad de 90 dB (muy ruidoso) y una calle con mucho tráfico 80 dB.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-5		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Dado que el movimiento de usuarios y vehículos se da a nivel de área de influencia, el impacto se presenta a nivel local.	
A2: Magnitud	-1		
B1: Permanencia	4	El movimiento de habitantes y el flujo vehicular se daría durante toda la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	2	Tomando en cuenta la diversidad de especies presentes y la adaptabilidad de algunas de ellas a las alteraciones existentes en el área de influencia, lo cual se considera que es así dado la zona hotelera se está desarrollando desde finales de los 70's, con gran actividad turística, y las especies aún se encuentran en el sitio, es de clasificar el sitio como estable a los cambios que se tendrían por la ejecución del proyecto.	
Valor de la evaluación (ES)	-26	Valor alfabético	-A (Impacto negativo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 28: Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre			
Factor ambiental impactado:	Fauna silvestre		
Tipo de impacto:	Adverso		
Actividades causantes:	• Movimiento de vehículos. • Movimiento de personal. • Generación de ruido.		
Descripción:	El flujo vehicular y movimiento de usuarios implicaría mayor alteración del área como hábitat para la fauna silvestre. Si bien se trata de una zona que ya ha sido alterada para el desarrollo de las actividades turísticas, recreativas y comerciales, un mayor movimiento implicaría un deterioro mayor del sitio para que funcione como sitio de alimentación, refugio, reproducción o percheo.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	BE-6		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	2	Dado que el movimiento de usuarios y vehículos se da a nivel de área de influencia, el impacto se presenta a nivel local.	
A2: Magnitud	-1		
B1: Permanencia	4	El movimiento de usuarios y el flujo vehicular se daría durante toda la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	4	Es un impacto que se suma al ocasionado por el desarrollo de los proyectos que actualmente se encuentran en operación en el área de influencia.	
B4. Susceptibilidad	2	Tomando en cuenta la diversidad de especies presentes y la adaptabilidad de algunas de ellas a las alteraciones existentes en el área de influencia, lo cual se considera que es así dado la zona hotelera se está desarrollando desde finales de los 70's, con gran actividad turística, y las especies aún se encuentran en el sitio, es de clasificar el sitio como estable a los cambios que se tendrían por la ejecución del proyecto.	
Valor de la evaluación (ES)	-28	Valor alfabético	-A (Impacto ligero negativo)

IMPACTO AMBIENTAL 29: Modificación de las cualidades estético - paisajísticas	
Factor ambiental impactado:	Paisaje
Tipo de impacto:	Benéfico
Actividades causantes:	• Terminado del edificio. • Acondicionamiento de áreas verdes.
Descripción:	El edificio estaría construido con estructuras para darle mayor resistencia a la obra, la cual estaría completamente cubierta con materiales típicos de la región como lo están las edificaciones aledañas al predio. El diseño del proyecto y los materiales usados estarían acorde con los diseños y materiales usados en las obras existentes, sin crear un contraste drástico con los diseños de la infraestructura desarrollada. Además, la distribución de las áreas verdes en el predio del proyecto y el uso de especies ornamentales usadas y producidas en la región para este fin ayudarían a mitigar el efecto visual de la estructura artificial.
Descripción para evaluación RIAM modificado	

Componente de evaluación (código)	SC-4		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1	El efecto tiene mayor impacto a nivel de predio, llegando a notarse a nivel local tomando en cuenta que el predio se encuentra en la orilla de la isla y, dado la altura que alcanzaría el edificio podría ser visible de diferentes puntos de la zona hotelera.	
A2: Magnitud	1		
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3		
B4. Susceptibilidad	2	Considerando que se el predio del proyecto se ubica en una zona que fue de las primeras que fueron destinadas para las actividades turísticas y recreativas en Cancún, actividades que no han parado hasta el día de hoy, se considera que es una región que ya está adecuada a estos tipos de cambios.	
Valor de la evaluación (ES)	13	Valor alfabético	A (Impacto positivo ligero)
IMPACTO AMBIENTAL 30: Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos			
Factor ambiental impactado:	Calidad de vida / Generación de empleos		
Tipo de impacto:	Benéfico		
Actividades causantes:	• Personal administrativo para edificio. • Personal de servicio de los departamentos. • Personal de mantenimiento de la infraestructura.		
Descripción:	Para la operación de la infraestructura y de los departamentos se demandaría la contratación directa de personal para temas de administración del complejo, como administrador, contador, mantenimiento de áreas verdes, vigilancia, limpieza de áreas comunes, además de la contratación de personal de apoyo para mantenimiento de los departamentos. Indirectamente se demandarían los servicios para el mantenimiento común, como plomeros, pintores, herreros, entre otros servicios.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	EO-4		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1		
A2: Magnitud	1		
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	12	Valor alfabético	A (Impacto positivo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 31: Impulso a la economía local y regional por la derrama económica	
Factor ambiental impactado:	Calidad de vida
Tipo de impacto:	Benéfico
Actividades causantes:	• Demanda de mano de obra. • Demanda de prestación de servicios.

Descripción:	Como se indicó en la descripción del impacto anterior, el proyecto implicaría la contratación directa e indirecta de mano de obra calificada y de servicio, de manera permanente y temporal. Esta implica la apertura de fuentes de empleo para los habitantes de la región que buscan la forma de obtener ingresos para sacar adelante a sus familias o independizarse.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	EO-5		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	1		
A2: Magnitud	1		
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	2		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	12	Valor alfabético	A (Impacto positivo ligero)

IMPACTO AMBIENTAL 32: Incremento de oferta de servicios de vivienda			
Factor ambiental impactado:	Infraestructura / incremento de ofertas de vivienda		
Tipo de impacto:	Benéfico		
Actividades causantes:	• Incremento de opciones de servicio de vivienda.		
Descripción:	El proyecto está diseñado para brindar opciones de estancia temporal a determinado sector de la sociedad que demanda este tipo de servicios en espacios amplios, cómodos y en una zona exclusiva donde puedan disfrutar de la belleza natural de la región.		
Descripción para evaluación RIAM modificado			
Componente de evaluación (código)	EO-6		
Criterio	**Valor**	**Comentario**	
A1: Importancia	3		
A2: Magnitud	1		
B1: Permanencia	4		
B2. Reversibilidad	4		
B3. Acumulabilidad / sinergia	3		
B4. Susceptibilidad	2		
Valor de la evaluación (ES)	39	Valor alfabético	B (Impacto positivo moderado)

Analizando la información presentada en las fichas descriptivas de los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, se tiene que de los siete impactos a generarse en la etapa de preparación del sitio seis serían adversos y solo uno positivo. Los seis impactos adversos identificados clasificaron como ligeramente adversos, mismo nivel que alcanzó el impacto positivo (Figura V-1).

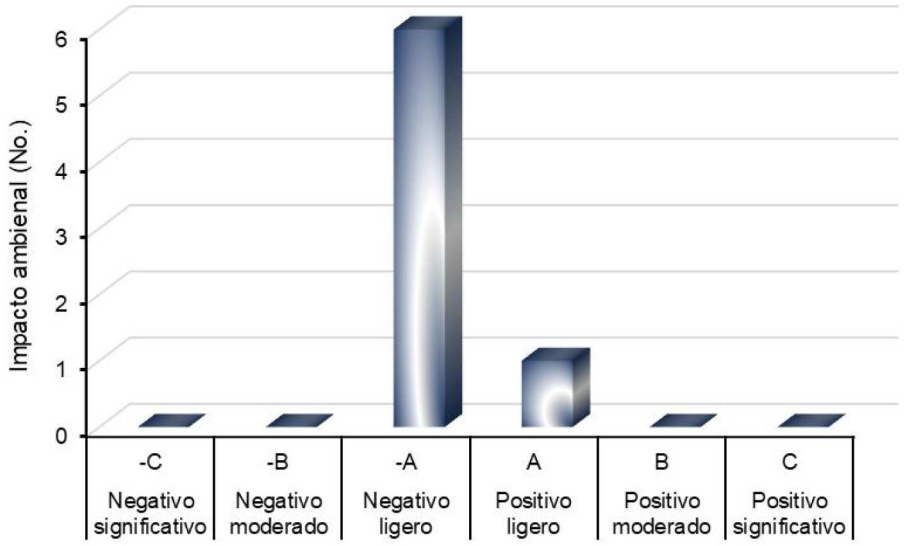


Figura V-1. Valor alfabético de los impactos ambientales potenciales a generarse en la etapa de preparación del sitio.

De los 14 impactos ambientales potenciales a generarse en la etapa de construcción del proyecto, 12 resultaron ser adversos y dos benéficos o positivos. Nueve de los 12 impactos adversos clasificaron como ligeros, dos como moderados y uno significativo (Figura V-2). Y, de los dos benéficos, uno clasificó de impacto ligero y el otro significativo.

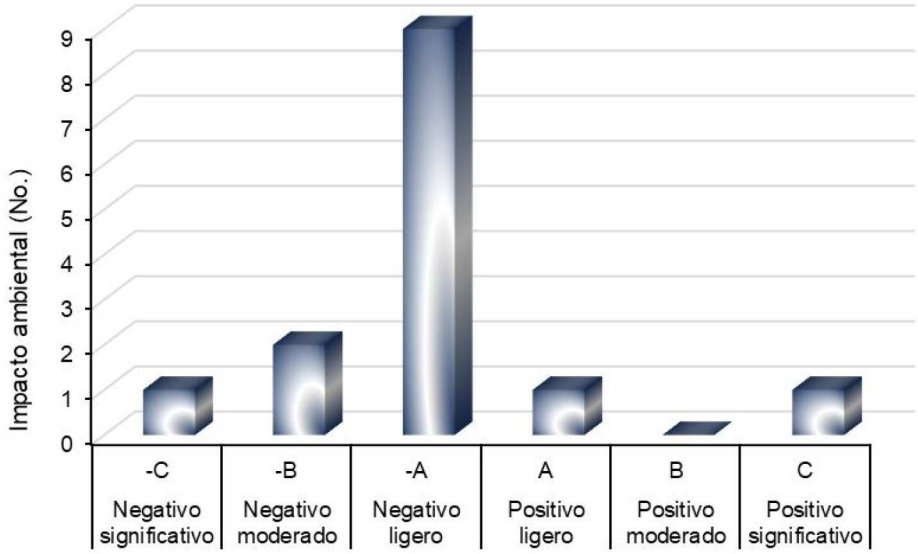


Figura V-2. Valor alfabético de los impactos ambientales potenciales a generarse en la etapa de construcción.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, al igual que en las etapas previas, se tiene mayor número de impactos adversos que benéficos, 7 vs 4. De los impactos adversos, seis

clasificaron como ligeros y uno significativo y, de los impactos positivos tres resultaron ser ligeros y uno moderado (Figura V-3).

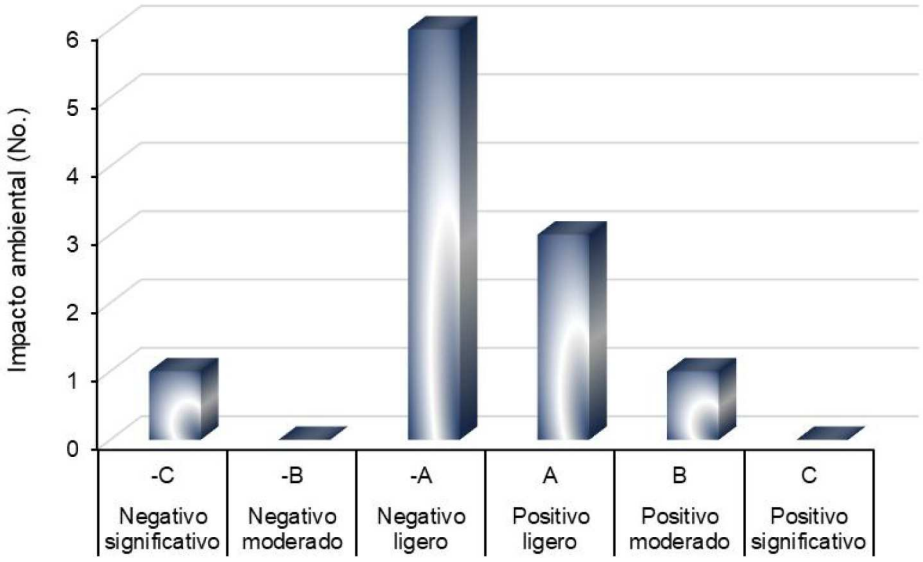


Figura V-3. Valor alfabético de los impactos ambientales potenciales a generarse en la etapa de operación y mantenimiento.

En el análisis de identificación y valoración de los impactos realizado resultó que de los 32 impactos ambientales totales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, 25 de ellos serían negativos (Tabla V-9). No obstante, de la predominancia de este tipo de impactos, 21 de ellos se valorizaron como ligeros, dos moderados y dos significativos. La baja significancia de los impactos ambientales negativos está en relación con gran deterioro ambiental que ya presenta la región, mismo que inició desde la década de los 70's.

Por otro lado, los impactos ambientales positivos significativos están relacionados con el componente económico / operacional, principalmente al factor calidad de vida debido a las fuentes de empleo y la derrama económica que traería la ejecución del proyecto. Todo esto en un área en la que la principal fuente de ingreso de las familias proviene de la actividad turística, directa e indirectamente.

Tabla V-9. Valoración de los impactos ambientales identificados, por etapa de desarrollo del proyecto, aplicando la metodología modificada del RIAM (Ijäs et al., 2010).

No	Código§	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético§§
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
Preparación del sitio										
1	FQ-1	Afectación de las propiedades físicas del suelo.	1	-1	3	2	3	2	-10	-A
2	FQ-2	Cambio de las propiedades químicas del suelo.	1	-1	2	2	2	2	-8	-A
3	FQ-3	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	1	-1	2	2	3	2	-9	-A

No	Código[§]	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético[§§]
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
4	FQ-4	Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales.	1	-1	2	2	2	3	-9	-A
5	BE-1	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre.	2	-1	4	4	3	2	-26	-A
6	SC-1	Modificación de las cualidades estético – paisajísticas.	1	-2	2	3	2	3	-20	-A
7	EO-1	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos.	1	1	2	2	2	2	8	A
Construcción del proyecto										
8	FQ-5	Afectación de las propiedades físicas del suelo.	1	-1	3	3	2	2	-10	-A
9	FQ-6	Cambio de las propiedades químicas del suelo.	1	-1	2	2	2	2	-8	-A
10	FQ-7	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire.	2	-1	2	2	4	4	-24	-A
11	FQ-8	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.	2	-1	2	2	3	4	-22	-A
12	FQ-9	Incremento en el consumo de agua del manto freático.	3	-2	4	4	3	3	-84	-C
13	FQ-10	Cambio en la composición físico - química y/o bacteriológica en el agua.	1	-1	3	2	3	3	-11	-A
14	FQ-11	Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales.	1	-1	2	3	2	3	-10	-A
15	BE-2	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre.	2	-2	4	4	3	2	-52	-B
16	BE-3	Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre.	2	-2	4	4	3	2	-52	-B
17	BE-4	Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo.	1	-1	4	4	3	2	-13	-A
18	SC-2	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas.	1	-1	4	4	4	3	-15	-A
19	SC-3	Afectación de la calidad de vida de los vecinos de las obras.	1	-1	4	4	3	4	-15	-A
20	EO-2	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos.	2	1	3	2	4	3	24	A
21	EO-3	Impulso a la economía local y regional por la derrama económica.	2	2	3	4	4	3	56	C
Operación y mantenimiento										
22	FQ-12	Cambio de las propiedades químicas del suelo.	1	-1	4	2	3	2	-11	-A
23	FQ-13	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire.	1	-1	4	4	4	3	-15	-A
24	FQ-14	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.	1	-1	4	4	4	3	-15	-A
25	FQ-15	Incremento en el consumo de agua del manto freático.	3	-2	4	4	4	3	-90	-C
26	FQ-16	Alteración de la composición físico - química y/o bacteriológica en el agua.	1	-1	4	2	3	3	-12	-A

No	Código[§]	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético[§§]
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
27	BE-5	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre.	2	-1	4	4	3	2	-26	-A
28	BE-6	Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre.	2	-1	4	4	4	2	-28	-A
29	SC-4	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas.	1	1	4	4	3	2	13	A
30	EO-4	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos.	1	1	4	4	2	2	12	A
31	EO-5	Impulso a la economía local y regional por la derrama económica.	1	1	4	4	2	2	12	A
32	EO-6	Incremento de oferta de servicios de vivienda.	3	1	4	4	3	2	39	B

[§] Código del componente de evaluación: FQ = Físico / químico; BE = Biológico / ecológico; SC = Sociológico / cultural y, EO = Económico / operacional.
[§§] Valor alfabético: A = Impacto ligero; B = Impacto moderado y, C = Impacto significativo. El signo menos que precede a la literal que identifica el valor alfabético hace referencia a impactos adversos o negativos.

Resultados de los componentes de evaluación

De los cuatro componentes ambientales que se consideran para clasificar los impactos ambientales en el RIAM modificado, resultó que el FQ sería el que tendría la mayor afectación, numéricamente hablando, en cada una de las tres etapas en las que se dividió la realización del proyecto, con 16 impactos en este componente de los 32 impactos totales (Figura V-4). A este le siguen el componente BE con seis impactos y el SC con tres. Los impactos en los componentes FQ y BE tiene como característica común que todos son negativos (Tabla V-9).

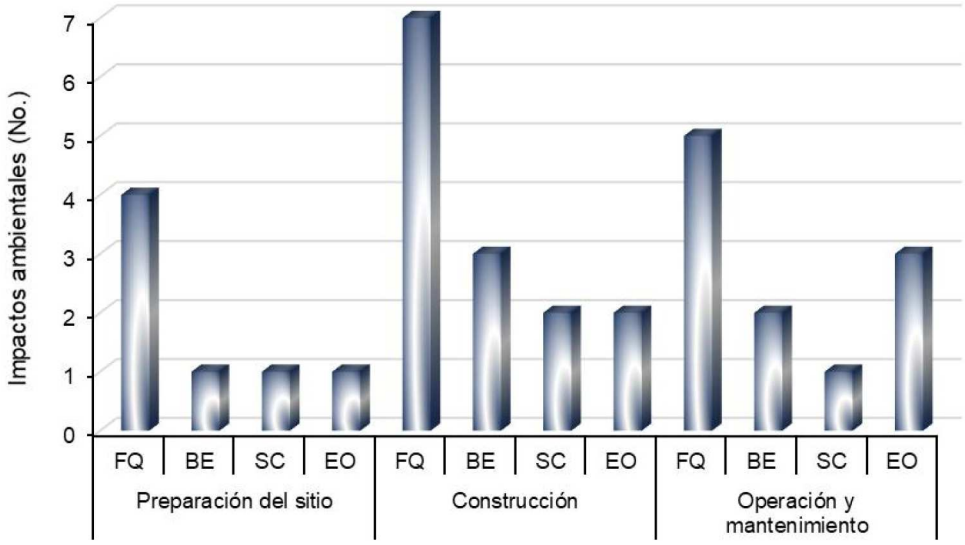


Figura V-4. Clasificación de los impactos ambientales identificados a generarse por la realización del proyecto por componente de evaluación y etapa de ejecución.

En punto a resaltar del análisis realizado, es que no se encontró ningún impacto ambiental que se clasificará como de "Mayor impacto negativo", de acuerdo con el rango de escalas de evaluación

de impactos del RIAM modificado. De los impactos ambientales negativos identificados destacan los dos evaluados como significativos, uno a generarse en la etapa de construcción y el otro en la operación, ambos incidiendo en el mismo facto y subfactor ambiental "Disponibilidad de agua". Esto no implica que el desarrollo del proyecto vaya a demandar un gran volumen de agua o que se trate de un componente ambiental que esté en estado crítico. Como ya se mencionó, el acuífero se encuentra en balance positivo, con un volumen disponible de 2,842.71 Mm^3 anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica y que, además, en el PMDUBJ 2018 – 2030 se deja de manifiesto que el municipio aún cuenta con capacidad de extracción de agua. El problema radica en la capacidad del municipio para la distribución del recurso, siendo deficiente en la zona norte de la ciudad, estando asegurado el abasto del líquido en la zona hotelera.

Entre los impactos ambientales adversos acumulativos, permanentes y/o de mayor incidencia identificados, resaltan la afectación a la cualidad estética del paisaje, en sus dos atributos considerados: calidad estético – paisajística e impacto visual por el impacto que tendría la construcción del edificio que conforma el diseño del proyecto. Otros que sobresalen, no por su intensidad, pero sí por su momento o duración, es la generación de residuos de ambos tipos y la afectación del confort sonoro, este sobre todo porque incide sobre la fauna silvestre. Sin embargo, estos últimos serían como impactos ambientales potenciales de menor importancia, duración, extensión y grado de perturbación que tendrán medidas de prevención y mitigación generales.

CONCLUSIONES

Derivado de las valoraciones realizadas se muestra que, por construcción y operación del proyecto, se tiene lo siguiente:

1. Cuantitativamente se mostró que el proyecto que se plantea actualmente es compatible con el sistema ambiental estudiado y programado en el MPOELMBJ, el POEMRGM y el PMDUBJ 2018 - 2030.

2. Cualitativamente, el ejercicio aporta que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

3. No se determinó la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental como consecuencia de las actividades aquí analizadas. Los impactos ambientales negativos que se predicen son mitigables, en la escala analizada que es a nivel del área de influencia y de predio.

4. No se espera daño grave al ecosistema, esto en virtud de que el lote carece de un medio natural, los usos urbanos el área se encuentra destinada para ser desarrollada desde finales de la década de los 70's.

5. El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa sin medida de prevención, mitigación o compensación, como se muestra en el siguiente capítulo.

6. Se considera que el proyecto no implica, por la dimensión que ocupa y por los alcances asociados, una pérdida de valor ambiental para la zona ni para el área de influencia en el que se pretende, esto básicamente porque la mayor alteración del ecosistema de la zona se dio con el desarrollo de la infraestructura actual.

7. De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, por construcción y operación del proyecto, no se provocarán alteraciones en el ecosistema ni en sus recursos naturales, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos ni la continuidad de los procesos naturales en el Sistema Ambiental definido para esta valoración del impacto ambiental.

Con base al resultado de la identificación y valoración de impactos ambientales, se puede ver que los impactos más significativos son aquellos que se asocian más a zonas urbanas que a ecosistemas conservados, en los que aún existan componentes ambientales sin o con la mínima alteración. Así, los impactos se relacionan más con la acumulación de emisiones de fuentes contaminantes, modificación (no cambio) del paisaje y, por supuesto, la mayor presión que tendría el manto acuífero, pero sin llegar a ponerlo en riesgo.

La identificación, valoración y descripción de la afectación negativa a los atributos ambientales da origen a la definición de medidas ambientales a proponer para mitigar, prevenir, compensar o restituir el impacto ocasionado; medidas que se presentan en el siguiente capítulo de esta MIA-P.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

El proyecto de la torre condominal tiempo compartido que se somete a evaluación de impacto ambiental a través de la presente MIA-P ha sido integrado por un grupo de profesionistas multidisciplinario, especializados en el diseño arquitectónico, planeación urbana, desarrollo sustentable, ordenamiento ecológico y especialistas en la evaluación del impacto ambiental, incluyendo abogados especialistas en esta área. Todos tomaron en cuenta la aplicación de las mejores prácticas en el cuidado del ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y aplicable al sitio y tipo de proyecto, diseñando de manera responsable el planteamiento del proyecto, reduciendo al máximo los efectos negativos hacia el entorno y pensando en las medidas ambientales más convenientes para garantizar su viabilidad ambiental.

Desde el inicio del proyecto se ha contado con un grupo de asesores externos, quienes han aportado sus conocimientos en su diseño y se plantea que al iniciar la construcción y, a lo largo de su desarrollo, exista personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental, en todos sus aspectos, incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de las actividades desde el punto de vista ambiental.

La totalidad de la infraestructura del proyecto se diseñó considerando el cumplimiento de los criterios ecológicos, generales y específicos, del MOELMBJ y los parámetros y lineamientos indicados en el PMDUBJ 2018 – 2030, como ha quedo evidenciado en la vinculación jurídico ambiental presentada en el capítulo III de la presenta MIA-P.

En este capítulo se presentan las medidas ambientales de prevención, mitigación y compensación que se proponen a la autoridad sean tomadas en cuenta para ser aplicadas como parte del desarrollo del proyecto. Estas tienen como finalidad reducir la significancia de los impactos ambientales adversos identificados, los cuales fueron identificados y descritos en el capítulo anterior de esta MIA-P, y que podrían generarse durante su ejecución e implementación.

Estas medidas se proponen como parte de un programa de manejo ambiental general para el proyecto, mismo que estaría conformado por nueve componentes: 1) Supervisión ambiental; 2) Fauna silvestre; 3) Conservación; 4) Manejo de residuos; 5) Manejo de suelo; 6) Protección del recurso hídrico; 7) Control de emisiones sonoras y partículas y, 8) Educación y reglamentación ambiental.

VI.1 Medidas de mitigación, prevención y compensación para los impactos ambientales identificados y la valoración correspondiente

En las fichas técnicas que a continuación se incluyen se presentan las medidas ambientales según la etapa de desarrollo del proyecto y factores ambientales a afectar. El orden de su inclusión y descripción sigue el de la presentación de los impactos ambientales potenciales, dando prioridad a los moderados, tomando en cuenta que no se identificaron impactos adversos mayores. Para facilitar la identificación del impacto a los que van dirigidas las medidas ambientales propuestas, se mantienen los códigos de identificación de los impactos descritos en el capítulo anterior.

Medidas ambientales para impactos de la etapa de preparación del sitio

No	Código	Impacto ambiental
1	FQ-1	Afectación de las propiedades físicas del suelo.
Medida ambiental		
• Previo al inicio de las actividades de derribo de obras se rescatarán los ejemplares vegetación ornamental arbórea y arbustiva presentes en el área de afectación para ser rescatadas y utilizadas en las áreas verdes del nuevo proyecto. • Posterior al rescate de los ejemplares de vegetación ornamental a rescatar, se rescatará el suelo orgánico existente en las áreas aledañas a las obras a demoler y de circulación. El suelo existe será rescatado y guardado para su posterior utilización en las áreas verdes del proyecto que se somete a evaluación. Debido a la manipulación y almacenado de suelo, es normal que se pierdan propriedades físicas y químicas, por lo que para ser reutilizado se deberá adicionar composta para que cumpla con la función de aportar nutrientes a las plantas. • El derribo de la infraestructura será direccional, evitando que el cascajo caiga sobre área con suelo desnudo.		

No	Código	Impacto ambiental
2	FQ-2	Cambio de las propiedades químicas del suelo.
Medida ambiental		
• Durante el tiempo que la maquinaria esté estacionada, el suelo deberá tener una protección contra posibles fugas o derrames de hidrocarburos de los depósitos de los automotores. • El suelo y material pétreo contaminado por derrames y fugas de hidrocarburos u otras sustancias químicas serán colectados y almacenados para la el manejo, transporte y disposición final a una empresa autorizada por la SEMARNAT y la SCT para el manejo y transporte de residuos peligrosos. • Se habilitarán sitios delimitados y claramente señalados para le disposición temporal de residuos de manejo especial producto de las actividades de derribo. • Se dispondrá de contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos distribuidos de acuerdo como estén los frentes de trabajo. En cada local habrá contenedores rotulados para la disposición de residuos orgánicos, inorgánicos en general y plástico en específico. Las tapaderas tienen la función de evitar la dispersión de los residuos, el ingreso de fauna silvestre a buscar alimento y evitar que se mojen los residuos contenidos. • Todos los residuos colectados y almacenados temporalmente en el predio serán entregados a empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de los residuos o, en su caso, serán dispuestos donde la autoridad correspondiente lo autorice.		

No	Código	Impacto ambiental
3	FQ-3	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.
Medida ambiental		
• Para mitigar este impacto generado por la operación de la maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen para el derribo de la infraestructura, transporte de residuos, materiales y equipos demandados, y otras actividades, serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto		

mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg. • Para evitar alterar en menor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, esta actividad se realizará preferentemente entre las 7 am y las 6 pm. En ningún caso se realizará entre las 10 pm y 6 am. • Se mantendrá el muro exterior del predio durante la mayor parte del proceso constructivo del proyecto para que funcione como barrera contra las emisiones sonoras.

No	Código	Impacto ambiental
4	FQ-4	Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales.
Medida ambiental		
• De manera momentánea, la escorrentía que se produzca en el predio se enviará al drenaje municipal para que sea tratada antes de ser descargada al manto freático y, de esta manera, evitar la contaminación del cuerpo de la Laguna Bojórquez por el desarrollo del proyecto.		

No	Código	Impacto ambiental
5	BE-1	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre
Medida ambiental		
• La actividad de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas. • Se implementarán actividades para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, en caso de que se llegaran a encontrar en las áreas de afectación del proyecto.		

No	Código	Impacto ambiental
6	SC-1	Modificación de las cualidades estético – paisajísticas.
Medida ambiental		
• Para mitigar el impacto visual por la remoción de la vegetación ornamental y el derribo de la infraestructura, se mantendrá la barda perimetral que delimita el predio actualmente. Esta no será demolida hasta en tanto no se vaya a construir la nueva entrada al predio, lo cual ocurriría al final de la etapa de construcción del proyecto. • La vegetación ornamental que esté ubicada en áreas que no vayan a ser afectadas por el desplante de obras se mantendrán en su lugar de ubicación.		

Medidas ambientales para impactos de la etapa de construcción

No	Código	Impacto ambiental
8	FQ-5	Afectación de las propiedades físicas del suelo
9	FQ-6	Cambio de las propiedades químicas del suelo
Medida ambiental		
Este impacto ambiental se da por tres actividades: Conformación de obra civil, instalación de servicios en obra civil y acabados de obra civil. Considerando que las principales fuentes contaminantes del suelo por esta actividad son los		

derrames de sustancias químicas, residuos de mezcla y dispersión de residuos de los tres tipos, para prevenir y mitigar este impacto ambiental se implementarán las siguientes medidas:

- Para evitar la creación de diversos sitios de disposición de residuos de mezcla y de lavado de ollas, se habilitarán fosas de lavado y disposición de mezcla residual. Las fosas serán construidas con una capa plástica para evitar la infiltración de lixiviados al subsuelo y manto acuífero y, una vez llena, el material dispuesto se dispondrá como residuos de manejo especial donde la autoridad lo dictamine.
- Se habilitarán áreas específicas para la disposición separada de los residuos de manejo especial que se generen: pedazos de madera, chatarra y cascajo, principalmente, para su posterior disposición final. Estas áreas estarán debidamente acondicionadas y señalizadas. Estarán en área de futura construcción, quedando fuera del área de conservación.
- Para la disposición de los residuos sólidos urbanos se habilitarán contenedores en cada frente de trabajo. El manejo estará a cargo de una empresa contratada para ello, la cual deberá contar con la autorización emitida por la autoridad respectiva para el manejo y disposición de este tipo de residuos.
- Los residuos peligrosos que se generen, como botes, brochas, trapos y suelo contaminado por derrames accidentales de sustancias químicas, serán concentrados y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos. Una vez que se tenga un volumen considerado de este tipo de residuos o una vez que se cumplan los seis meses de almacenamiento, como lo marca el artículo 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se retirarán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos.
- Las áreas compactadas por el movimiento constante de maquinaria y vehicular en procesos de maniobra y estacionamiento serán estrictamente delimitadas, solo a aquellas áreas que serán destinadas a desplante de obras, quedando estrictamente prohibido usar otras áreas para su circulación o ser usadas como estacionamiento.
- Se establecerá un procedimiento de carga de combustible y de relleno de aceites en campo para evitar los derrames y contaminación del suelo.
- Toda maquinaria pesada, grúas, camiones y equipo que tenga depósitos con hidrocarburos que estén estacionados por periodos prolongados deberán tener una protección contra fugas para evitar contaminar el suelo.

No	Código	Impacto ambiental
10	FQ-7	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire.

Medida ambiental

- Los vehículos que transporten material suelto que pueda ocasionar su dispersión durante el traslado deberán cubrirlo con una lona.
- Todos los frentes de trabajo en los que haya material suelto y vehículos en movimiento deberán aplicar riegos de acuerdo con la demanda del lugar.
- Toda la maquinaria y vehículos que se encuentren operando serán sometidos a un programa de servicio y mantenimiento preventivo para evitar altas emisiones de gases con partículas contaminantes.

No	Código	Impacto ambiental
11	FQ-8	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.

Medida ambiental

- Para mitigar este impacto generado por la operación de la maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen para el transporte de materiales, perforación, hincado de pilotes, levantamiento de estructuras, colados, y otras actividades, serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg.

- Para evitar alterar en menor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, esta actividad se realizará preferentemente entre las 7 am y las 6 pm. En ningún caso se realizará entre las 10 pm y 6 am.
- Para la protección de los trabajadores, en caso de que las emisiones sonoras que se generan durante el proceso de hincado de pilotes lleguen a rebasar los 90 dB(A) por más de ocho horas de exposición continua, deberán usar su equipo de protección especial como medida preventiva de afectaciones a su salud.
- Se mantendrá la barda perimetral actual del predio para mitigar la dispersión de las ondas acústicas fuera del predio.

No	Código	Impacto ambiental
12	FQ-9	Incremento en el consumo de agua del manto freático

Medida ambiental

- Tomando en cuenta que el predio cuenta con su toma de agua habilitada, no se abastecerá el agua de pozos no autorizados por la CONAGUA ni de otras fuentes de agua superficial o subterránea sin autorización para su aprovechamiento. En caso de requerirse, se instalarán un par de tinacos tipo Rotoplas de 5,000 L o uno de 10,000 L de capacidad para almacenar agua temporalmente para las actividades constructivas.
- El agua para el consumo humano será abastecida por una empresa distribuidora de agua potable para consumo humano de la región.

No	Código	Impacto ambiental
13	FQ-10	Cambio en la composición físico - química y/o bacteriológica en el agua

Medida ambiental

- Para evitar la dispersión de los residuos o sustancias en el cuerpo de agua y generen un problema de contaminación en la Laguna, durante el tiempo de construcción de las obras en la zona federal se contará con una barrera de absorción de sustancias química, hecha a base de musgo absorbente.

  En este caso, los residuos flotantes son encapsulados dentro del área que comprende la barrera, evitando su dispersión, de donde son recuperados para su correcta disposición. Y, para el caso de sustancias químicas, como hidrocarburos, en caso de caer al agua se evita su dispersión al ser absorbidos por el musgo que constituye la barrera absorbente. Como apoyo, se tendrá musgo suelto y en cojines, que son componentes comunes de los kit contra derrames, para aplicar en caso de derrames accidentales dentro del cuerpo de agua.
- Para evitar que los trabajadores hagan de sus necesidades fisiológica al aire libre se habilitarán un par de sanitarios que estarán conectados a la red del drenaje existente en la Isla y en el predio mismo, los cuales serán para uso exclusivo de los trabajadores.

No	Código	Impacto ambiental
14	FQ-11	Cambio en el flujo y movimientos de agua superficial temporales.

Medida ambiental

- De manera momentánea, la escorrentía que se produzca en el predio se enviará al drenaje municipal para que sea tratada antes de ser descargada al manto freático y, de esta manera, evitar la contaminación del cuerpo de la Laguna Bojórquez por el desarrollo del proyecto.
- Una vez construida la infraestructura del proyecto, en las obras se instalará un drenaje pluvial separado del drenaje sanitario que favorecerá la infiltración natural al subsuelo de las aguas pluviales, colocando coladeras y trampas en el sistema de drenaje pluvial. El agua pluvial captada en el roof garden se conducirá de manera independiente a la fosa de sedimentación del pozo de absorción a habilitar en el área de estacionamiento techado, el cual estará conectado al manto freático.

• Se privilegiará el uso de materiales permeables en área de andadores, estacionamientos, accesos y, en general, áreas abiertas.

No	Código	Impacto ambiental
15	BE-2	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre.
16	BE-3	Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre.
17	BE-4	Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo.
Medida ambiental		
• Se implementarán actividades para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, en caso de que se llegaran a encontrar en las áreas de afectación. • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la actividad de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas.		

No	Código	Impacto ambiental
18	SC-2	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas.
19	SC-3	Afectación de la calidad de vida de los vecinos de las obras.
Medida ambiental		
• Como medida ambiental a implementar para mitigar la pérdida de armonía paisajística, entre otros objetivos, se diseñó la instalación de jardineras en la fachada, en la que se instalarán especies pequeñas de ornato de la región para no impactar en el peso de la estructura. El manejo de estas áreas verdes en los niveles y el área verde del proyecto a mantener en la planta baja con el uso de especies de vegetación nativas y de ornato comúnmente usadas y producidas en la región. • El diseño y construcción del edificio será construido con materiales comunes de la región manteniendo una armonía con las edificaciones aledañas al predio del proyecto. • El proyecto se enfoca en la conservación del espacio, siendo más conservador en términos de construcción y negándose a afectar la vista de los edificios circundantes; ganar vista en todas las unidades y proporcionar una dinámica diferente en el paisaje urbano. • Se respetará la altura y densidad máxima de construcción permitida por el PMDUBJ 2018 – 2030. • El diseño espacial de las áreas exteriores y amenidades y el establecimiento de áreas verdes intercaladas, incluso con las edificaciones aledañas, mitigará el impacto que pudiera ocasionar una sola construcción continua de tales dimensiones en la zona contra el paisaje en general.		

Las medidas ambientales propuestas han sido efectivas en prevenir y mitigar los impactos ambientales que se presentan en proyectos en construcción de este tipo. Estas están orientadas en prevenir los impactos que se tiene en el ambiente por el mal manejo de los residuos, de diversos tipos, que se generan en esta etapa. También, se incluyen medidas efectivas para prevenir y mitigar el impacto que se tiene a la fauna silvestre, y al ser humano, por las emisiones de gases de combustión y ruido a la atmósfera.

En este caso, también se tienen efectos adversos al medio ambiente que son difíciles de evitar que se presenten, como el ocasionado al paisaje, los cuales son permanente, sin embargo, se incluyen medidas que ayudan a mitigar en cierto nivel su severidad.

Medidas ambientales para impactos de la etapa de operación y mantenimiento

No	Código	Impacto ambiental
22	FQ-12	Cambio de las propiedades químicas del suelo.

Medida ambiental
• Durante la etapa de operación y mantenimiento, los residuos sólidos urbanos generados se dispondrán de forma separada y temporalmente en las áreas habilitadas para ello en el sótano. Para ello, se construirán áreas exclusivas para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos generados por los habitantes y personal administrativo, diferenciando la separación en residuos orgánicos, papel y cartón y residuos inorgánicos de otro tipo. • El manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos serán entregados al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos municipales para su disposición final en el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

No	Código	Impacto ambiental
23	FQ-13	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire.
24	FQ-14	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.
27	BE-5	Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre.
28	BE-6	Alteración de las áreas de desplazamiento de ejemplares de fauna silvestre.

Medida ambiental
• Considerando que el flujo vehicular sería la fuente emisora principal de gases de combustión, ruido y alteración del desplazamiento de fauna, estos se mitigaran con el uso de vehículos de reciente modelo, los que cuentan con tecnología que reduce este tipo de emisiones, además de que recibirán su mantenimiento de acuerdo con las especificaciones de las agencias respectivas. • Al ser unidades tiempo compartido exclusivas, no implicará un movimiento excesivo vehicular.

No	Código	Impacto ambiental
25	FQ-15	Incremento en el consumo de agua del manto freático.

Medida ambiental
• Las especies de flora a sembrar en las áreas verdes y jardineras serán especies de flora nativa y ornamentales producidas y adaptadas a las condiciones climatológicas y suelos de la región, evitando el uso de especies altamente demandantes de agua para su sobrevivencia. • Las instalaciones sanitarias, baños y lavabos tendrán equipos ahorradores de agua para dosificar su consumo.

No	Código	Impacto ambiental
26	FQ-16	Alteración de la composición físico - química y/o bacteriológica en el agua.

Medida ambiental
• Para mitigar el impacto que se pudiera ocasionar al manto acuífero por el aprovechamiento de agua para abastecer a los habitantes de los departamentos y el mantenimiento de las instalaciones, se construirá un sistema de captación y conducción de aguas residuales independiente a cualquier otro sistema de captación y conducción de agua. El agua residual será conducida de forma separada e independiente de los sitios de generación de cada uno de los departamentos y áreas de servicio del edificio al sistema de drenaje instalado en la isla, donde existe una cobertura del servicio del 100% a los demandantes del servicio en la zona.

El manejo y tratamiento de las aguas residuales se lleva a cabo en la planta de tratamiento de aguas residuales Pok Ta Pok y, una vez que son tratadas se descargan al manto acuífero. El municipio es el encargado y responsable de lo operación y mantenimiento de la planta, así como de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1998, según sea el caso.

Ejemplos de los impactos ambientales mencionados y de las medidas ambientales preventivas y de mitigación propuestas se presentan en la siguiente secuencia fotográfica tomadas de diversos proyectos desarrollados:

Contaminación del suelo por fuga de hidrocarburo en maquinaria con falla mecánica.

Protección contra fugas de hidrocarburos de maquinaria estacionada.

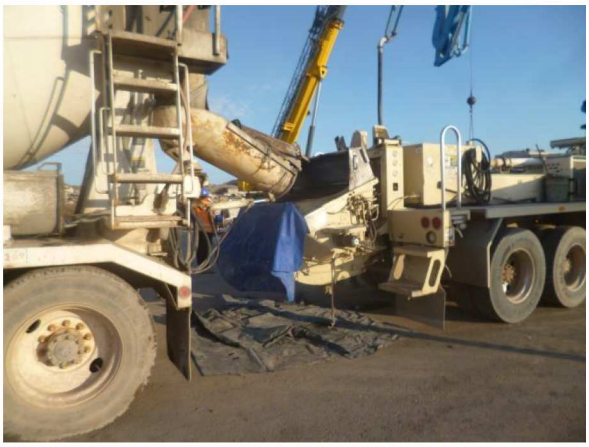
Protección de equipos contra fuga de hidrocarburos

Recolección de suelo contaminado por derrame de hidrocarburos para disposición en el almacén temporal de residuos peligrosos

Habilitado de un almacén para la concentración momentánea de residuos peligrosos y sustancias químicas en un frente de trabajo.

Retiro y transporte de residuos peligrosos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

Contaminación de suelo por derrame de concreto durante el colado.



Protección de suelo contra derrames de concreto al momento de colados.

Contaminación de suelo por disposición incorrecta de residuos de mezcla y lavado de ollas.

Habilitado de área para la disposición temporal de residuos de mezcla.

Contaminación por dispersión de residuos sólidos urbanos en los frentes de trabajo.

Instalación de contenedores para la colecta temporal de residuos sólidos urbanos.

Retiro de residuos sólidos urbanos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

Retiro de residuos sólidos urbanos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

Disposición sin separar de residuos de manejo especial.

Área delimitada para la disposición temporal de pedacería de madera.

Área delimitada para la disposición temporal de chatarra.

Retiro de residuos de madera de su sitio de disposición temporal.

Suspensión de partículas de polvo en un camino de terracería por donde se transporta material de construcción.

Aplicación de riegos para reducir la suspensión de partículas de polvo en el aire en los frentes de trabajo y circulación vehicular.

Mantenimiento de fosa séptica temporal por personal de una empresa especializada.

Mantenimiento a baños portátiles en un frente de trabajo por personal de una empresa especializada.

Barrera absorbente a base de musgo y musgo suelto (dentro de la bolsa de plástico), dentro de kit contra derrames.	Recuperando residuos encapsulados en la barrera absorbente en cuerpo de agua.

VI.2 Impactos ambientales residuales

Los impactos ambientales residuales que se identificaron por las obras y actividades a desarrollarse más significativos que potencialmente generará la presente propuesta son los siguientes:

1. La calidad estético – paisajística y el impacto visual serían los que sufrirían la mayor alteración, de manera permanente y sin medidas de prevención. Sin embargo, es un impacto que ya se tiene considerado en el PMDUBJ 2018 - 2030, al momento de definir el uso de suelo del lugar y la altura máxima de construcción permitida, a lo que se apega totalmente el planteamiento del proyecto que se somete a evaluación.
2. La modificación del flujo hídrico superficial es otro de los atributos que tendría un impacto moderado, con la aclaración que este no sería interrumpido, sino que sufriría un cambio de dirección hacia los sitios de descarga.
3. Disminución del volumen de agua del acuífero por la demanda de agua que representaría la actividad doméstica.

Si bien, estos impactos ambientales se consideran como residuales, hay que considerar que todos tienen medidas ambientales que mitigan el impacto ocasionado en el medio ambiente. Dichas medidas están mencionadas en las tablas anteriormente incluidas en el presente capítulo.

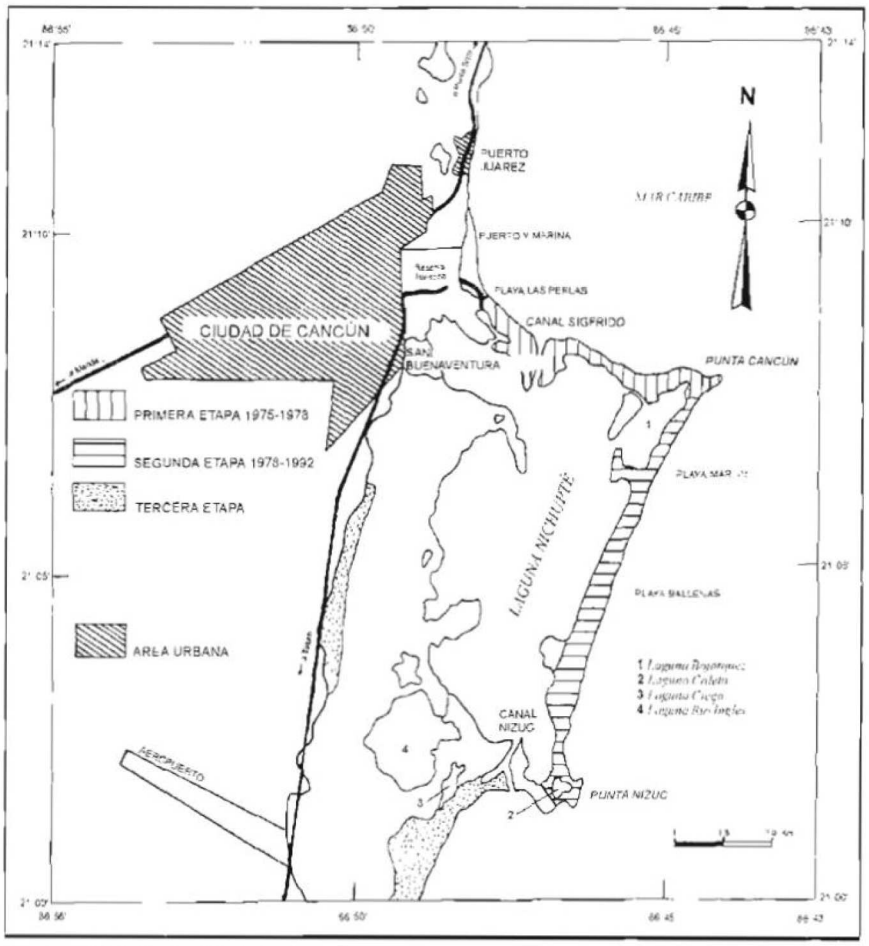
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Poniendo en contexto el desarrollo turístico y urbanístico de Cancún, en el cual queda inmersa el área de influencia del proyecto, se toma como base lo mencionado por Pérez y Carrascal (2000), quienes hicieron un estudio sobre el desarrollo turístico de Cancún y el efecto que este tuvo en la cobertura vegetal de la zona. Este estudio ayuda a entender la evolución de la ciudad y la zona hotelera y las implicaciones que esto ha tenido en los ecosistemas terrestre, lagunar y marino desde la planeación de la zona turística hasta finales de la década de los 90's.

La planeación del desarrollo de Cancún como Centro Integral Turístico inicio desde 1968, y desde un principio estuvo a cargo del FONATUR su planeación, implementación y administración. Desde un principio se consideraron dos grandes secciones: la primera, localizada en la isla Cancún, la que por su belleza paisajística, playas, orográfica, entre otras, se destinó para el desarrollo de la infraestructura hotelera, áreas residenciales exclusivas, zonas comerciales y deportivas de élite y náutico – residencial. Y, por otro lado, la segunda sección, ubicada en el centro de población de la ciudad de Cancún (en aquel entonces una pequeña localidad de pescadores conocida como colonia Puerto Juárez), se reservó como el centro de población para 20,000 habitantes. Esta zona se destinó para ubicar a los trabajadores, directos e indirectos, que requeriría la operación de la zona turística.

El desarrollo turístico se planeó llevarse a cabo en tres etapas (Figura VII-1). La primera consistía en desarrollar la zona ubicada entre Playa Las Perlas, en los límites de Puerto Cancún, y Punta Cancún, la cual finalmente se habilitó entre 1975 y 1978. La segunda etapa abarcó entre Punta Cancún y Punta Nizuc, la cual se desarrolló en dos fases, de 1978 a 1980 se habilitó entre Playa Marlín y Playa Ballena; y, la segunda de 1980 a 1992 tuvo lugar entre Playa Ballena y Punta Nizuc. La tercera etapa del CIP de Cancún, denominada Costa Cancún, ubicado en la porción sur de Punta Nizuc, a 5 km del aeropuerto internacional de Cancún, se autorizó en materia de impacto ambiental en febrero de 2004, y aún se encuentra en desarrollo.



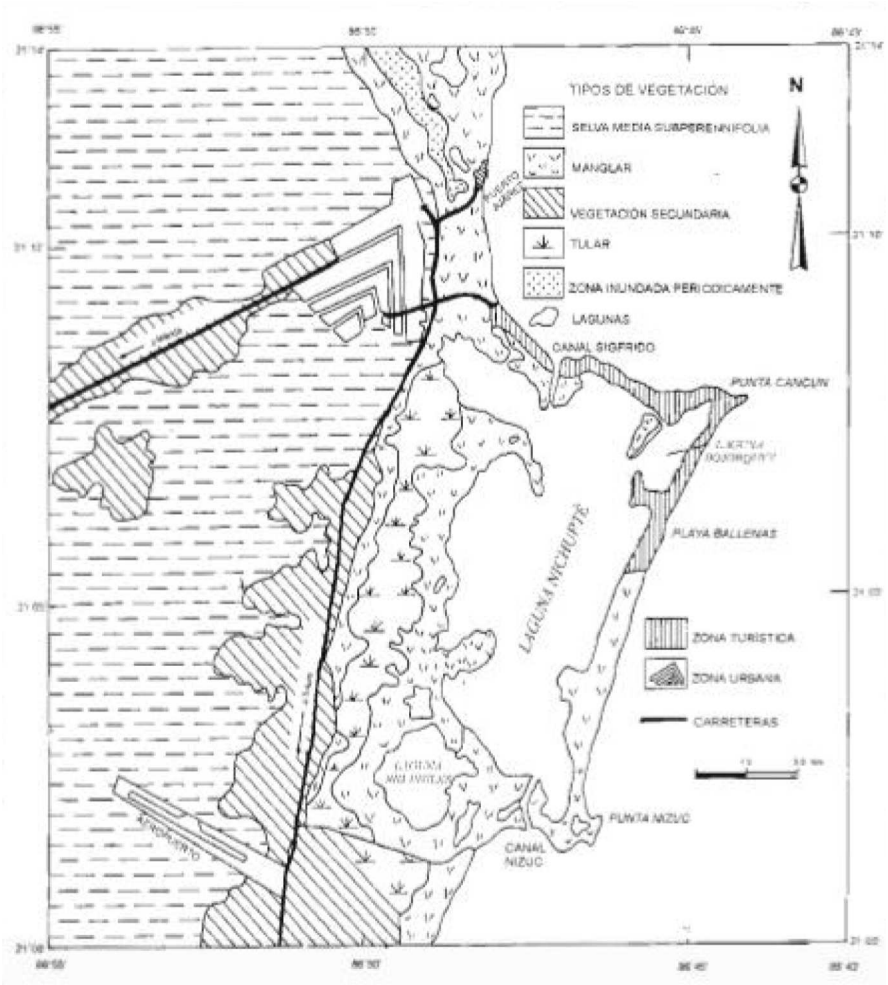
Fuente: Tomada de Pérez y Carrascal (2000).

Figura VII-1. División territorial de las etapas de desarrollo turístico de Cancún.

No obstante que se manejan fechas del inicio y culminación de las etapas de planeación para el desarrollo turístico de Cancún, es cierto que el crecimiento de las zonas y la modernización de las construcciones no ha parado. El crecimiento en cuanto a extensión territorial se ha manifestado más en la sección destinada para el centro poblacional, y, en lo que respecta a la zona turística, al no poder extenderse más territorialmente, se han desarrollado aquellas áreas que aún faltaban por hacerlo y se ha crecido más horizontalmente.

Este desarrollo turístico, residencia, comercial y recreativo, tanto del centro de población como de la zona turística de Cancún, ha dado origen a una transformación de los ecosistemas presentes en la región desarrollada. Para la construcción de la zona urbana se desmontaron 734 ha de selva mediana subperennifolia, más otras 256 ha para la construcción del aeropuerto, esto entre 1974 y 1980 (Pérez y Carrascal, 2000). Además, estos mismos autores refieren que para la construcción de la zona hotelera para 1980 ya se habían desmontado 370 ha entre Playa Las Perlas y Playa Ballena, incluyendo la isla Pok Ta Pok para la construcción del primer campo de golf del desarrollo turístico (Figura VII-2).

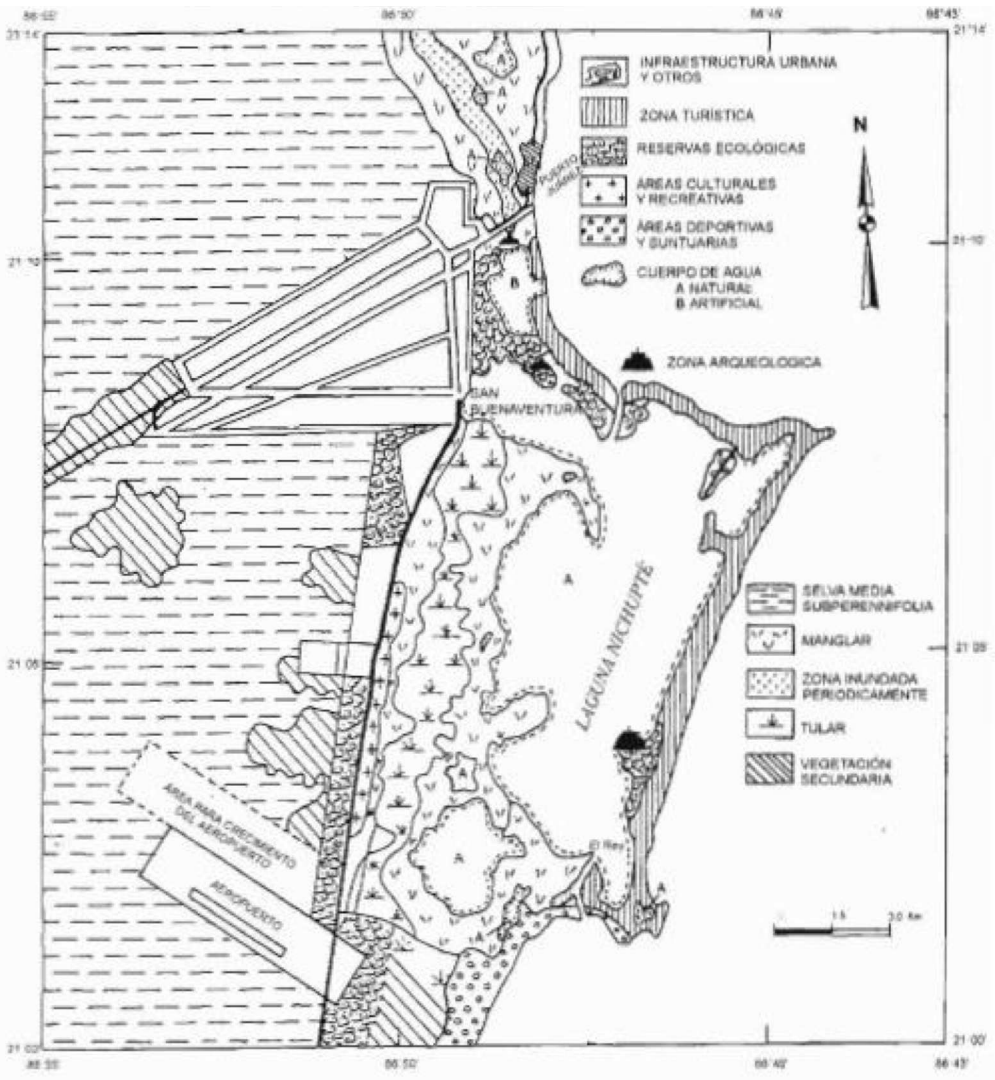
El campo de golf Pok Ta Pok estuvo a cargo del reconocido arquitecto especialista en diseño y remodelación de campos de golf Robert Trent “Bobby” Jones II, siendo inaugurado en el año de 1976. Es ampliamente reconocido por ser el primero de su tipo en Cancún, su diseño, ubicación y, además, por contar con dos vestigios mayas en su área. Su construcción incluyó la instalación de servicios para los usuarios, como vías de acceso, estancia y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Pok Ta Pok, operada por el FONATUR, misma que entró en operación en 1974. Esta planta tiene una capacidad estimada de tratamiento de agua de 245 L s^{-1}, a través de un proceso biológico secundario aerobio, y el agua tratada es actualmente descargada al manto acuífero.



Fuente: Tomada de Pérez y Carrascal (2000).

Figura VII-2. Usos de suelo y vegetación en el área destinada para el desarrollo de Cancún como Centro Integral Turístico entre 1980 - 1981.

Ante los requerimientos de más infraestructura turística, para 1990 se construyeron los 6 km restantes de la zona hotelera, llegando hasta Punta Nizuc. Y, por otro lado, el centro urbano duplicó su superficie incrementando el área deforestada no solo para la construcción de viviendas, sino también para el aprovechamiento de material pétreo (Figura VII-3).



Fuente: Tomada de Pérez y Carrascal (2000).

Figura VII-3. Usos de suelo y vegetación en el área destinada para el desarrollo de Cancún como Centro Integral Turístico a 1990.

Una vez que se ha mencionado como ha sido el avance del desarrollo de Cancún como centro turístico, y los efectos que esto ha tenido sobre la modificación de la cobertura vegetal, en sus diferentes tipos de vegetación, nos permitirá entender las implicaciones ambientales que tendría el desarrollo del proyecto en un área que fue impactada desde la década de los 70's. Además de ayudar a analizar el cambio de en los ecosistemas, nos ayuda a entender las implicaciones que tendría si el proyecto se desarrolla o no en los términos establecidos en el área seleccionada para ello.

La modelación ha venido a ser una de las herramientas importante para comparar situaciones pasadas, presentes, futuras de diferentes sistemas que están bajo la influencia de diferentes fuerzas, naturales o de toma de decisiones. Esta herramienta se ha visto ampliamente soportada por los análisis hechos usando Sistemas de Información Geográfica (SIG) cuando se trata de evaluar acciones, condiciones o sus efectos a nivel de áreas definidas y a través del tiempo, incluso

ha llegado de manera independiente en diferentes análisis, dando una gran representación de la realidad simulando el efecto que se tendría bajo ciertas condiciones.

En el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, estas herramientas han venido a apoyar a las metodologías de evaluación, potencian la comprensión del entorno y permiten la integración, modelado, análisis y la valoración de los distintos factores que, eventualmente, habrán de interactuar con las obras o actividades que se pretenda desarrollar.

La utilización de los SIG en la evaluación del impacto ambiental permite, entre otras cosas:

- Visualizar las condiciones ambientales de los predios y las áreas de influencia establecidas.
- Obtener, acopiar y sistematizar la información ambiental.
- Permitir el planteamiento de preguntas y ofrece respuestas confiables.
- Analizar la información ambiental con base en datos numéricos con referencia espacial y temporal, lo que permite un mayor nivel de integración y procesamiento.
- Ofrecer información detallada, confiable y referida geográficamente.
- Realizar un diagnóstico ambiental documentado.

En el marco de referencia anterior, se presenta una valoración de los impactos ambientales que pudieran presentarse con motivo de la preparación, construcción y operación del proyecto, proyectando el efecto ambiental sin proyecto y con proyecto como pronóstico de su efecto ambiental. La valoración mencionada parte del conocimiento del inventario de los elementos naturales y modificados, documentados para el área que conforma la isla Pok Ta Pok, quedando inmerso dentro de este polígono definido el predio del proyecto a través de la utilización del SIG correspondiente. Lo anterior, en virtud de que dicha herramienta y método ofrecen una descripción del espacio, basada en la cuantificación del conjunto de los elementos ya mencionados, los cuales pudieran ser afectados por la obra pretendida; y con ello, proveer y aplicar, las medidas de prevención y mitigación necesarias y específicas para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Primero, para la realización de este análisis se muestra una evolución del área de influencia del predio mostrando a través del SIG los cambios de las unidades de paisaje del 2005 al 2019, imágenes disponibles en el Google Earth Pro. Para ello, se tomaron tres imágenes correspondientes a los años 2006, 2012 y 2017 en las que se muestra la transformación en el cambio de uso de suelo en el área definida para este ejercicio en este periodo. Para ello, hay que considerar que este cambio de uso de suelo se ha dado bajo los lineamientos establecidos en el marco jurídico ambiental, incluyendo lo establecido en los planes de desarrollo urbanos publicados durante este periodo, así como lo indicado en los programas de ordenamiento ecológico.

Analizando la información obtenida en la elaboración del SIG, el cual se elaboró basándose en lo que puede percibir en las imágenes digitales disponible, y no a detalle en trabajo de campo por tratarse de un trabajo retrospectivo, se puede ver que ha habido poco cambio en el uso de suelo, con algunos de ellos estables. En el periodo analizado se muestra una gran estabilidad en las superficies de las siete unidades paisajísticas identificadas, lo cual puede ser debido a que ya no muchas opciones de cambio de uso de suelo. De acuerdo con los parámetros y lineamientos indicados en el PMDUBJ 2018 – 2030, la isla ya no tiene área para seguir creciendo territorialmente, los únicos cambios que se esperan son los de densidad por el crecimiento horizontal autorizado.

De las siete unidades de paisaje identificadas en la zona, el campo de golf es la que ocupa la mayor superficie, entre 58.43 y 57.43% de las 52.03 ha de la isla (Figura VII-4). Este ligero decremento de superficie entre el 2005 y el 2017 se debe a un incremento de la superficie de mangle que se encuentra en la parte norte de la isla, junto al canal que lo separa de la zona hotelera, unidad de paisaje que ha pasado de ocupar el 1.79 % de las 52.03 ha en el 2005 a 2.79% en el 2017. La vegetación secundaria es otra unidad de paisaje que ha tenido un ligero incremento, pasando de ocupar el 0.42% al 3.11%, esto a expensar de desplazar un área sin cobertura que se encontraba dentro de lo que era el campo de golf. La Figura VII-5 a VII-7 muestran la evolución del cambio de uso del suelo en el área bajo análisis.

Las unidades de paisaje que no han mostrado cambio en la superficie que han ocupado entre el 2006 y el 2017 son el "urbano construido", "urbano sin construir" y "vías de comunicación", ocupando el 29.79, 0.56 y 5.11% de la superficie total de la isla. Aclarando que, la unidad de paisaje denominada "urbano sin construir" no tiene un uso de suelo específico definido en el PMDUBJ 2018 -2030.

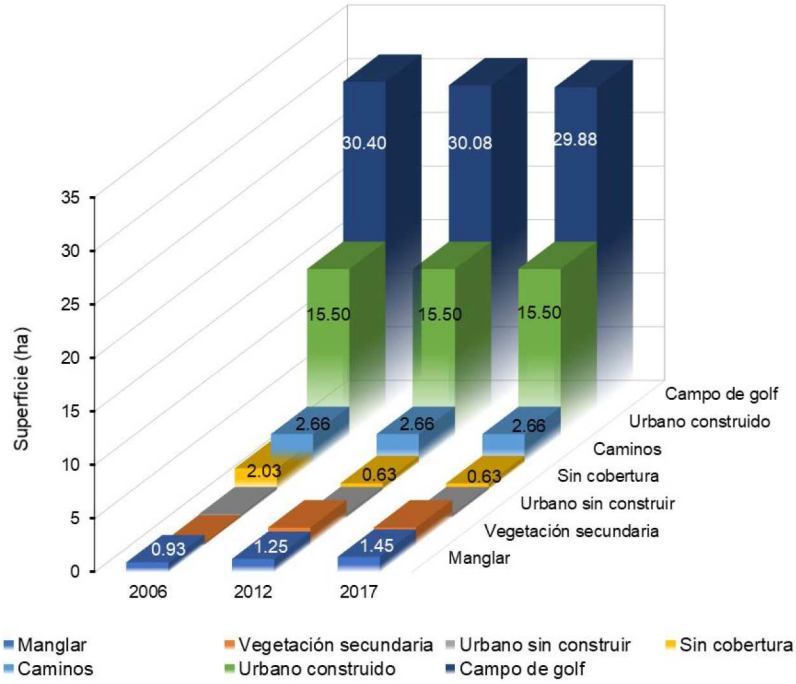


Figura VII-4. Relación de la composición de los usos de suelo en las 52.03 ha del área analizada para evaluar la evolución del cambio de uso del suelo del proyecto para los años 2006, 2012 y 2017. Áreas estimadas con base en las imágenes del Google Earth.

Figura VII-5. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2006.

Figura VII-6. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2012.

Figura VII-7. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2017.

Conforme a la información generada, valorada y analizada, se describen e identifican los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las etapas llevadas a cabo en el proyecto, dando como resultado posibles escenarios que se puedan presentar en las etapas del proyecto (Tabla VII-1).

Tabla VII-1. Análisis de los escenarios posibles y probables de los factores ambientales por el desarrollo del proyecto.

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
Preparación del sitio	• Suelo • Aire • Agua • Biota • Paisaje • Socio-económico	Durante la preparación del sitio habrá derribo de la infraestructura existente en el predio, así como el rescate de ejemplares de vegetación ornamental, la cual impactaría sobre algunos subfactores ambientales de los factores aquí indicados, no obstante, todos los impactos identificados cuentan con medidas ambientales como ya ha quedado de manifiesto en el capítulo anterior. El derribo de las obras existentes y la construcción del nuevo proyecto solo implica el cambio de obras, pasando de una de baja densidad a otra de que le da un uso de suelo más intenso, pero acorde con los parámetros de la normatividad vigente y aplicable en el área de influencia. De no desarrollarse el proyecto, se mantendría el ecosistema alterado, sin presencia de cobertura vegetal de especies nativas, baja presencia de individuos de fauna silvestre por no tener áreas de alimentación, refugio, reproducción o percheo, manteniendo una construcción que implica una baja densidad de uso de suelo,

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
		incluso por debajo de los parámetros permisibles en el PMDUBJ 2018 – 2030.
Construcción	• Suelo • Aire • Agua • Biota • Paisaje • Socio-económico	Impacto positivo. De alta magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medidas de mitigación. Durante la construcción del proyecto habrá movimiento de equipo y maquinaria, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a los vecinos, éstas se verán reducidas al contar con equipo nuevo, en mantenimiento periódico o en excelente estado. Se estima acertado lo siguiente: Se construye sobre un área que cuenta con infraestructura habitacional desde hace más de 28 años. La totalidad de la infraestructura del proyecto se diseñó considerando el cumplimiento de los criterios ecológicos, generales y específicos, del MOELMBJ y los parámetros y lineamientos indicados del PMDUBJ 2018 – 2030. El proyecto cumple con la política de uso de suelo y el parámetro de densidad de la zona, mismos que habían cambiado desde el PDU anterior y se retomaron en el actualmente vigente. Se generan empleos y aportación a economía de manera directa e indirecta a diferentes escalas. Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federales estatales y municipales.
Operación, Mantenimiento	Unidades de Paisaje Usos del suelo Socioeconómicos.	Impactos positivos permanentes. De alta magnitud e intensidad. Duración permanente. • Establecimiento de áreas ajardinadas. • Aprovechamiento del suelo conforme los usos y destinos previamente asignados. Conclusión del paisaje con el entorno Generación de empleo y aportación económica directa e indirectamente.

EL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

El predio de referencia, así como toda la isla Pok Ta Pok, denota un escenario representado por un sitio que se encuentra totalmente transformado, que ha llegado a tener estabilidad sus unidades de paisaje con muy poco cambio en las superficies de estas unidades en los últimos 15 años. En este caso la alteración de la isla por la construcción del proyecto implicaría la afectación de un ecosistema prístino o procesos ecológicos relevantes.

La calidad del paisaje que ofrece en el entorno es la combinación de elementos predominantemente urbanos con algunos elementos naturales, como los son las lagunas Nichupté y Bojórquez.

ESCENARIO SIN PROYECTO

A nivel predial el gradiente del paisaje se conforma por un terreno que mantiene una residencia de baja altura y densidad y presencia de especies vegetales ornamentales, lo cual se mantendría en caso de no desarrollarse el proyecto.

ESCENARIO CON PROYECTO

Se espera que con el proyecto propuesto enriquezca el entorno desde la perspectiva urbana. Esto guarda sentido dado que, el diseño es concordante con el planteamiento programado para Pok Ta Pok. Se considera que el proyecto no resulta ambientalmente hostil al entorno que le acoge.

En términos de paisaje, como expresión del sitio en el que se vive y una sociedad que se desarrolla, el concepto no implica la evolución del ecosistema o modificación extrema ya que el predio ya forma y está inmerso dentro de una unidad de paisaje urbana construida. La construcción del proyecto únicamente implica elevar la altura de la construcción actualmente existente en el predio, usando materiales típicos de la región y conformando las áreas verdes con especies vegetales ornamentales producidas y comúnmente empleada en la región, como las actualmente presentes en el predio. Por lo que el planteamiento del proyecto no generaría un gran cambio ambiental o paisajístico en el área.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Todo programa de vigilancia ambiental (PVA) tiene por objeto establecer los lineamientos para garantizar la ejecución y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en las manifestaciones de impacto ambiental sometidas al procedimiento de evaluación en la materia. En este caso específico, se habla de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI de esta MIA-P elaborada para la ejecución del proyecto **"MAO Luxury"**.

En este apartado se describe el PVA que permitirá dar seguimiento de las actuaciones indicando la frecuencia y tipo de los informes que habrán de mostrar los alcances y eficacia de las medidas adoptadas.

El PVA tiene los siguientes objetivos:

- Definir una estrategia para la implementación de los programas específicos de gestión ambiental propuestos a implementar.
- Asegurar y documentar su ejecución.
- Verificar estándares de calidad de los insumos (tierra, agua, plantas, entre otros).
- Comprobar la eficiencia y eficacia de las medidas establecidas durante su ejecución.
- Detectar en momentos tempranos impactos ambientales adversos no previstos.

- Establecer límites en los casos que sea aplicable, los niveles o límites que definan cuando se requieran acciones emergentes de modificación, corrección o compensación a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos ambientales potenciales analizados en este estudio, así como de las condicionantes que la autoridad establezca por su desarrollo, de ser el caso, a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

Se parte de criterios y lineamientos ambientales básicos para el control de la obra, tales como:

- La obra deberá estar limpia y ordenada en todo momento.
- Se controlará y evitará la dispersión de residuos sólidos urbanos, la disposición incorrecta de los residuos de manejo especial y se pondrá énfasis en el manejo, disposición temporal y final de los residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto. Éstos no deberán ser mezclados entre ellos y se implementarán los medios necesarios para hacer del conocimiento de los trabajadores la forma correcta de su manejo, disposición y reutilización.
- Se implementará la política de disminuir la generación de residuos. Se reutilizarán y reciclarán todos los elementos que se puedan reutilizar o reciclar las veces que sea posible, evitando su prematura eliminación o vertido en todos los casos posibles.
- Se tendrá una programación de la aplicación de riegos para prevenir la generación de polvos, con base a las áreas a trabajar, intensidad de trabajo y humedad del suelo.
- Toda actividad del personal, maquinaria y equipos se realizará dentro de las áreas de desplante de obra y accesos construidos para evitar la afectación de áreas aledañas y del área de conservación.
- Situar las instalaciones de apoyo (caseta de vigilancia, almacén - bodega, comedor para trabajadores y oficina del personal de campo) en áreas de desplante de obras futuras, a fin de proteger el suelo y evitar la afectación del cuerpo de agua aledaño al predio del proyecto.
- Para evitar la emisión de gases a la atmosfera por parte de la maquinaria y vehículos, se implementará un estricto programa preventivo de mantenimiento. El cambio de aceite y filtros de la maquinaria deberá hacerse en talleres especializados y acondicionado para ello. Si fuese necesario cambiar el aceite en la obra, por casos de emergencia (accidentes), se deberá evitar el vertido de hidrocarburos al suelo.
- No se permitirá hacer fogatas ni incinerar desperdicios.
- Se instalarán baños portátiles para el uso de los trabajadores de los frentes de trabajo alejados de los sanitarios temporales que se construirán para evitar las defecaciones al aire libre y la contaminación del suelo, cuerpos de agua, aire y prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores. Para ello, se utilizará una proporción de una letrina por cada 15 trabajadores en los frentes de trabajo.
- En todo momento le estará prohibido a todos los trabajadores capturar, cazar o dañar la fauna silvestre para su uso o comercialización.

Lo anterior será implementado complementándolo con las condicionantes y medidas establecidas como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental realizado por la autoridad ambiental.

Los resultados de la ejecución de este programa serán informados de acuerdo con la periodicidad que la autoridad considere pertinente, de ser el caso. Este PVA engloba cinco programas, incluyendo éste, siendo estos:

- Programa de manejo de fauna.
- Programa de manejo de jardinería.
- Programa de manejo integral de residuos.
- Programa integral de manejo y educación ambiental.

Cada uno de estos programas se plantea con el objetivo de que la integración ambiental de la construcción y operación de la obra civil se defina y realice bajo términos de referencia que permitan, por una parte, el seguimiento de su cumplimiento y, adicionalmente, medir el desempeño de éstos. Como resultado de su implementación, seguimiento y análisis se definirán estrategias en su implementación, lo que, de ser necesario, se mejorarán si así lo indica el análisis realizado a los indicadores establecidos.

El alcance de estos programas está definido en cada uno de ellos, no obstante, en la Tabla VII-2 se presenta un resumen de las acciones que éstos implican.

Tabla VII-2. Propuesta de contenido del programa de vigilancia ambiental a implementar como parte del desarrollo del proyecto.

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
Etapas de preparación del sitio y construcción			
Programa de manejo de fauna.	• Establecer las prácticas más adecuadas para el ahuyentamiento temporal de los ejemplares de fauna de las áreas de riesgo. • Detallar las técnicas de captura y traslado seguros para cada una de las especies de organismos. • Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la liberación de los individuos rescatados.	• Identificación de las especies que serán rescatadas y ahuyentadas. • Técnicas de ahuyentamiento mediante arreo direccionado o emisiones de sonidos vocales o bocinas ahuyentadoras. • Recorridos por el predio para identificación de ejemplares potenciales a ser rescatados. • Reubicación de especies en casos de captura y su liberarán en condiciones de acuerdo con su hábitat.	El indicador de éxito del program rescate y reubicación de f silvestre será la ausencia de indivi en el momento previo a la limpiez sitio, derribo de obras, excavaci construcción de la obra civil. Par efecto, se supervisarán diariam las actividades en el predio para e la afectación y ejemplares pudieran introducirse al predio du la noche y días que no actividades. Para detectar la prese de individuos se realizarán búsqu directas e indirectas de la prese de fauna, tales como huellas, exc y pelo, así como con actividade trampeo, en caso de ser neces esperando que las tasas de capt registros sean nulas. La supervivencia de los indivi rescatados deberá ser ≥ 95% caso de que caiga de este valo actividades serán detenidas analizar los procedimientos.
Programa de manejo de jardinería.	• Compensar el impacto ambiental por la construcción del proyecto. • Establecer los lineamientos para la conservación de los 639.15 m^2 destinados como áreas verdes, en los que se reubicarán los ejemplares rescatados y plantarán nuevos ejemplares de flora ornamental	• Selección de las especies nativas y ornamentales que se emplearán para el establecimiento de las áreas verdes. • Determinar características particulares de las plantas, tales como tamaño, que estén sanas, buena proporción de raíces, etc.	• Porcentaje de supervive (mínimo aceptable 90%). • Superficie de área v establecida. • Distribución de las á ajardinadas con respecto planteamiento del proyecto.

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
	producidos en la región, los cuales serán adquiridos en viveros locales. • Lograr el establecimiento de especies nativas y adaptadas a la región.	• Definición de las especies y cantidades de ejemplares a utilizar en las áreas verdes • Determinación de las distribuciones de los arreglos de los ejemplares en las áreas verdes. • Metodología o técnica de sembrado, tanto la distribución espacial en el terreno, construcción de las cepas, y método de colocación de la planta en la cepa. • Definición de las prácticas y programa de mantenimiento de las áreas verdes, tales como deshierbes, fertilizaciones, sanidad, riegos, entre otros.	
Etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento			
Programa de manejo integral de residuos	• Promover la prevención de la generación, valorización y manejo integral de los residuos peligrosos y de manejo especial (RME) que se generen como resultado del desarrollo del proyecto. • Establecer las modalidades de manejo integral según el tipo de residuos generados. • Definir esquemas de manejo donde se promueva la responsabilidad de la generación de residuos, su disminución, clasificación y reciclado.	• Diagnósticos de fuentes generadoras. • Definición de estrategias para prevenir la generación de residuos. • Establecimiento de procesos para el manejo integral de residuos por fuentes generadoras y tipos de residuos. • Apertura para el registro de información de la bitácora sobre la generación y manejo de residuos.	• Volúmenes de resi generados, por tipo. • Número de eventos contingencia por derrame fugas de sustancias químic residuos peligrosos volúmenes de reporte durante la etapa de construcc
Programa integral de manejo ambiental	• Mitigar los impactos generados por el desarrollo del proyecto sobre los componentes ambientales abióticos e, indirectamente de los bióticos.	• Identificar las áreas y fuentes generadoras de emisiones de partículas al medio ambiente. • Identificar las fuentes generadoras de emisiones de ondas de ruido.	• Automotores: Proporción vehículos automotores con emisiones de g contaminantes con respect total de automotores operación.

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
	• Mantener los bienes y servicios que brindan los componentes ambientales. • Mitigar el impacto de pérdida de cobertura de vegetación ornamental dentro del predio. • Definir un programa de capacitación ambiental.	• Establecimiento de las medidas ambientales a implementar para mitigar las afectaciones ambientales. • Identificar los temas de educación ambiental y el personal encargado para la capacitación ambiental. • Definir las técnicas para la difusión de las medidas de protección ambiental entre el personal y usuarios.	• Resuspensión de partículas sitio: Número de eve identificados con resuspensió partículas en el aire por mes. • Resuspensión de partículas automotor: Proporción vehículos identificados sin transportando material s contra el total de vehículos operación. • Personal capacitado: Im evaluar la proporción del pers que recibió la capacitación tema específico con respecto personal total considerad capacitar. • Difusión de la medida: El indic evaluará la eficiencia de actividad a través de mec proporción de lugares con c con base al número de sitios demandan la indicación mensaje.

Bajo los programas y criterios anteriores se espera que las medidas de prevención y mitigación adoptadas para este proyecto deriven en que el área verde se establezca como si fuera una nueva área (renovada) en las que la vegetación integre el paisaje del proyecto con el contexto sistema ambiental, considerando que actualmente, y desde años atrás, el predio se encuentra totalmente sin cobertura vegetal. De esta forma, las medidas inciden favorablemente para la integración ambiental de este proyecto residencial.

No obstante, lo anterior, todas las medidas se ejecutan como tareas coherentes e ineludibles que son causales de efectos positivos en el contexto del sistema ambiental. En este contexto también se incluye el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, en el que se establecen las actividades a realizar para garantizar la preservación de este componente ambiental de los ecosistemas, aún y cuando en el sitio no se observaron ejemplares que lo estuvieran habitando, lo que puede estar asociado a su grado de conservación ambiental.

VII.3 Conclusiones

Partiendo de la propuesta elegida se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrando la atención sobre los adversos más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas.

Por lo anterior, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, este proyecto es viable, no representa riesgos a poblaciones de especies de flora y fauna silvestre, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana, ya que el predio corresponde a un área previamente impactada.

Sin duda existe cierta incertidumbre sobre los impactos, la cual es mínima, sin embargo, para minimizar esta posible fluctuación, el proyecto se basa en la adopción del principio de prevención que lleva a proponer medidas incluso para los impactos de dudosa realidad o mínima magnitud

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

VIII.1 Delimitación del área de influencia (AI) y del predio del proyecto

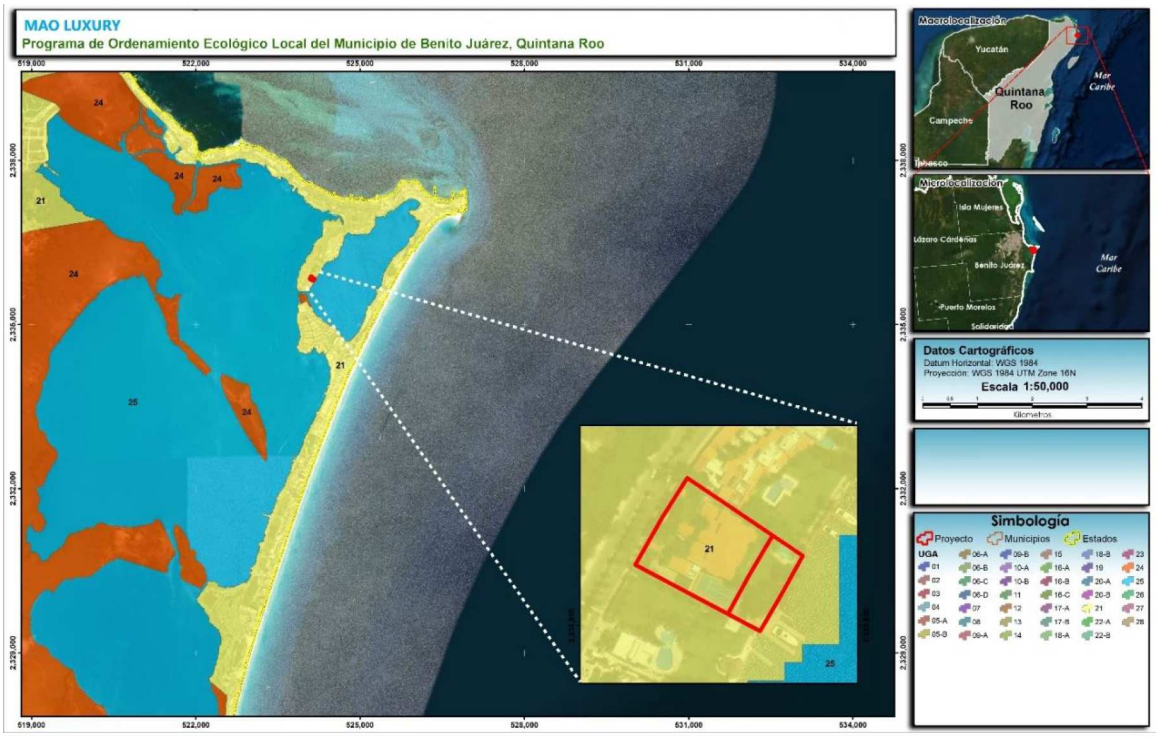
Con la finalidad de caracterizar la condición de los componentes ambientales previo al desarrollo del proyecto, también conocida como línea base ambiental, así como las variables sociales y económicos que ayuden a entender el contexto en el cual se inserta el predio del proyecto, se procedió a delimitar su denominada área de influencia. Este fue un ejercicio que implicó trabajo de campo recorriendo las áreas aledañas al predio para tener conocimiento del nivel de conservación de los componentes ambientales y la revisión de los instrumentos jurídicos que regulan el uso del suelo en la zona turística de Cancún.

Además, como parte del ejercicio para la delimitación del área de influencia, se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y, para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base empleando el software ESRI ArcGIS 10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 14 Norte (UTM Z14 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes al estado de Quintana Roo, el municipio de Benito Juárez y la ciudad de Cancún, incluyendo su zona hotelera y vías de comunicación.

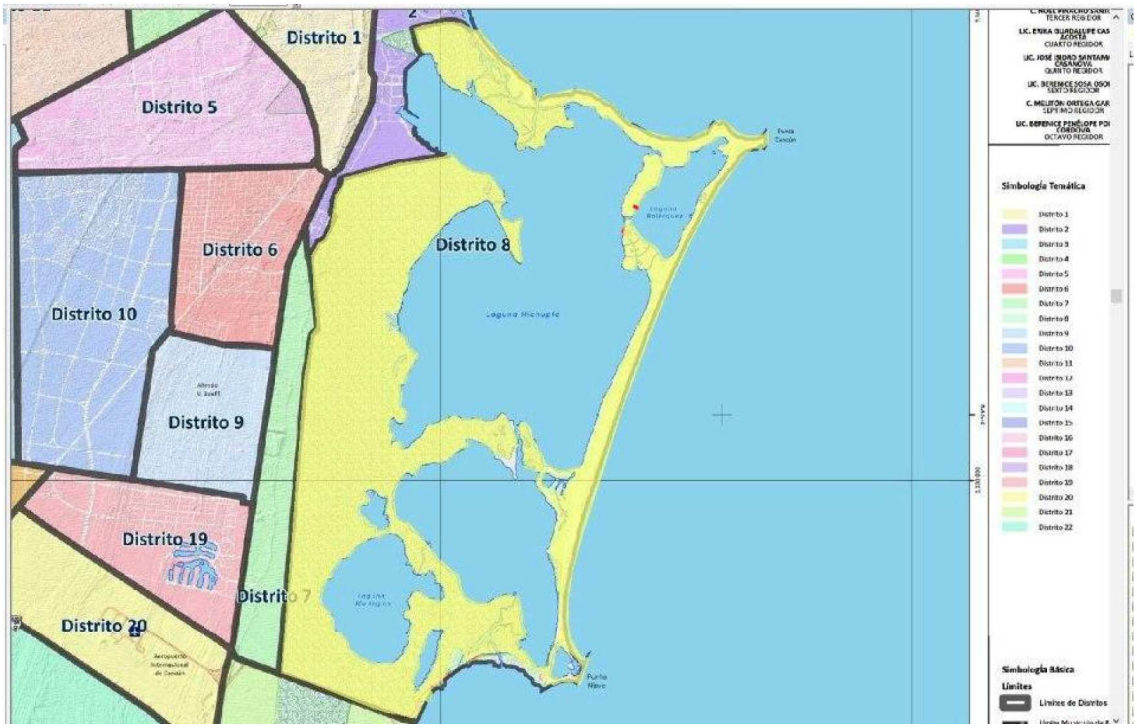
Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información geográfica descargadas del sitio de SEMARNAT, CONAGUA e INEGI en línea, y la evaluación para la definición del área se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG. Parte de este trabajo quedó reflejado en la cartografía presentada en el capítulo IV al momento de describir los componentes ambientales de la línea base.

La delimitación de las áreas de influencia puede realizarse tomando en consideración diversas regionalizaciones para definir características o condiciones ecológicas o urbanas prexistentes delimitadas, la mayoría de las veces, por la autoridad basados en estudios de campo. Para la delimitación de estas áreas existen diversos procedimientos y criterios bien establecidos que, cuando se siguen estrictamente y bajo los lineamientos establecidos para ello, ayudan a dimensionar y entender el impacto global y específico que tendría en un momento dado el desarrollo del proyecto en el ecosistema donde incide.

En el caso que no ocupa, se utilizaron la delimitación de las UGA del MOELMBJ y la conformación de los distritos del PMDUBJ 2018 – 2030 (Figura VIII-1). Decidiéndose, al final, que el uso de esta conformación de unidades, apoyado con delimitaciones formadas por barreras físicas, eran las que mejor ayudaban a delimitar el área de influencia para el desarrollo del proyecto (Figura VIII-2).



a) Conformación de UGA del MOELMBJ.



b) Conformación de distritos del PMDUBJ 2018 -2030.

Figura VIII-1. Sistema de información analizado para definir el área de influencia del proyecto.

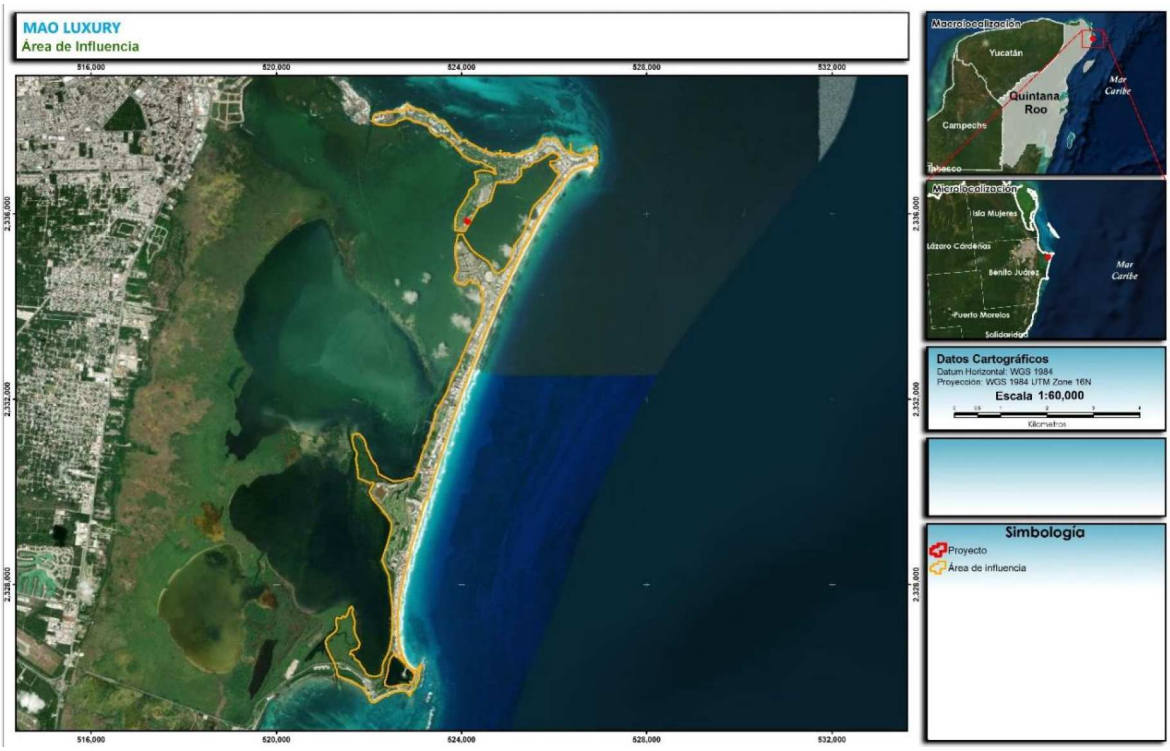


Figura VIII-2. Sistema de información geográfica analizado para definir el área de influencia del proyecto.

VIII.2 Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales

En el presente estudio la metodología empleada consideró tres niveles. En el primero se identificaron las potenciales interacciones proyecto-ambiente, para posteriormente realizar una caracterización preliminar que permitió el cribado de éstas, seleccionando aquellas que requirieran de una valoración más detallada. En el segundo nivel se identificaron los principales impactos a través de una matriz de interacciones. Y, en el tercer y último nivel, se efectuó una evaluación de los impactos identificados mediante la utilización de la metodología semicuantitativamente RIAM modificada por Ijäs et al. (2010). La secuencia de aplicación se presenta en la Tabla VIII-1.

Tabla VIII-1. Etapas del proceso y métodos empleados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto.

Etapa del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada
Identificación de las acciones del proyecto y factores ambientales.	• Revisión de matrices genéricas preexistentes de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Lista de chequeo.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	• Matriz de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Sobreposición de mapas.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	• Valorización y cribado y descripción de los impactos.

Con el fin de auxiliar en la identificación de los componentes y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se sobrepusieron las obras involucradas sobre la carta de cobertura vegetal y uso del suelo con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

Una vez detectados los componentes, factores y atributos ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos ambientales, dentro el proceso de evaluación, se empleó el método matricial (Tipo Leopold) causa – efecto (Forcada, 2000).

Como tercer paso del proceso de identificación y evaluación de impactos por el proyecto, se aplicó la metodología semicuantitativamente RIAM modificada por Ijäs et al. (2010). Para su aplicación se consideraron los criterios, mismos que se dividen en dos grupos como a continuación se indica:

(A) Criterios que son importantes para la condición y que pueden cambiar individualmente la puntuación obtenida.

(B) Criterios que son el valor de la situación, pero individualmente no pueden ser capaces de cambiar el valor obtenido.

Originalmente se utilizaban cinco criterios de evaluación, a saber, importancia del impacto (A1), magnitud (A2), permanencia (B1), reversibilidad (B2) y acumulatividad (B3) (Pastakia, 1998). Sin embargo, Ijäs et al. (2010) propusieron incluir la susceptibilidad del ambiente objetivo (B4) como un sexto criterio a considerar en la evaluación de los impactos como parte de esta metodología.

El valor asignado a cada uno de los grupos de criterios se determina mediante el uso de una serie de fórmulas simples. El sistema de puntuación requiere una simple multiplicación de las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios del grupo A.

$$AT = (A1) * (A2)$$

El cero en los criterios del grupo A significa que no hay cambio o no es importante en el análisis.

Las puntuaciones para los valores de los criterios del grupo B son aditivos y juntos proveen una suma simple.

Ecuación original (Pastakias, 1998):

$$BT = B1 + B2 + B3$$

Ecuación modificada por Ijäs et al (2010):

$$BT = B1 + B2 + B3 + B4$$

La puntuación de la suma de los criterios del grupo B se multiplica por el resultado de la puntuación del grupo A para obtener el puntaje de evaluación del impacto.

$$ES = AT * BT$$

ES = Es el puntaje o valor de evaluación para la condición.

El cero se evita en el grupo A y cuando no hay cambio o no es importante se representa con 1, esto para evitar obtener un valor de cero como resultado final. Las escalas para asignar el valor de cada criterio, tanto para los del grupo A como a los del grupo B, se encuentran en la siguiente Tabla VIII-2.

Tabla VIII-2. Criterios para considerar en el procedimiento de evaluación de impactos ambientales en el método RIAM modificado.

Criterio	Escala	Descripción
A1: Importancia de la condición. Es evaluada contra los límites espaciales o interés humano que se vería afectado.	4	Importancia a interés nacional / internacional: El área que cubre puede ser el país definido como un todo o el impacto objetivo tiene significancia a nivel nacional y/o internacional.
	3	Importancia a interés a nivel regional / nacional: El área que cubre puede estar definida por una región singular del país con sus alrededores inmediatos.
	2	Importancia a nivel de áreas alrededor de la condición local: El área de cobertura puede estar definida como una parte de la región pero, sin embargo, es mayor que un impacto local. Por ejemplo, el municipio como un todo.
	1	Importancia solo en el contexto local: El área de cobertura es pequeña y puede estar definida de forma puntual, por ejemplo, una localidad dentro del municipio.
	0	Sin importancia.
A2: Magnitud del cambio/efecto. La magnitud es definida como una medida de valoración del beneficio o no de un impacto o condición.	3	Mayor efecto positivo.
	2	Mejoramiento significativo del estado actual.
	1	Mejoramiento del estado actual.
	0	Sin cambio.
	-1	Cambio negativo del estado actual.
	-2	Cambio negativo significativo.
	-3	Mayor cambio negativo.
B1: Permanencia. Define la temporalidad (o permanencia) del impacto. Debe ser vista como una medida temporal del estado actual de la condición.	1	Sin cambio o no aplica.
	2	Temporal a corto plazo: El impacto durará solo por un periodo corto de tiempo (pocas semanas o meses).
	3	Temporal a medio término: El impacto durará aproximadamente entre 1 y 10 años.
	4	Permanente o largo plazo: El impacto se entiende por ser un impacto permanente o durará por más de 10 – 15 años.
B2. Reversibilidad. Define si la condición puede ser cambiada. Es una medida de control sobre el efecto de la condición.	1	Sin cambio / no aplica.
	2	Reversible: El estado original del ambiente será restaurado rápidamente (en semanas o meses) después de que la actividad ha terminado.
	3	Reversible lentamente: El impacto cambia el ambiente substancialmente pero la restauración puede ser observada. Sin embargo, la recuperación total durará muchos años.
	4	Irreversible: El impacto ha cambiado el ambiente permanentemente o la restauración durará al menos entre 10 y 15 años.
	1	Sin cambio / no aplica.

Criterio	Escala	Descripción
B3. Efecto acumulativo o sinérgico del impacto. Mide si el efecto tendrá un solo impacto directo o si habrá un efecto acumulativo a través del tiempo.	2	No acumulativo o simple: El impacto puede estar definido como simple (sin interacción con otros impactos).
	3	Acumulativo o sinérgico: Los impactos acumulativos y/o sinérgicos existen en el ambiente del proyecto, pero las significancias de estas interacciones son inciertas.
	4	El impacto tiene efectos acumulativos o sinérgicos con el de otros proyectos o actividades que ocurren en la misma área.
B4. Evalúa la susceptibilidad del ambiente objetivo al cambio y afectación. Está determinado por la susceptibilidad del ambiente al cambio.	1	Sin cambio o no aplica.
	2	El área es estable para los cambios ambientales causados por el proyecto planificado y no tiene valores ambientales significativos que deban considerarse durante el proceso de evaluación.
	3	El área objetivo es sensible a los cambios ambientales y/o tiene valores intrínsecos localmente significativos (fuera del área objetivo real).
	4	El área objetivo es extremadamente sensible a los cambios ambientales y/o tiene valores intrínsecos con importancia a nivel regional o nacional.

Como parte del procedimiento de evaluación del impacto y valorando los cambios al ambiente con base a los criterios y escala antes mencionada, se obtiene el puntaje de evaluación del impacto (ES), resultado de multiplicar el resultado de los criterios A y B. Para uniformizar la interpretación del grado del impacto, los valores obtenidos se ubican en la escala ambiental que consta de nueve rangos de valores en la propuesta de modificación del RIAM (Ijäs et al., 2010). El rango de la escala para la evaluación en el RIAM modificado va de -192 a 192, siendo el cero la escala que indica que no hay cambio con respecto al estado actual, cuando el RIAM original tiene un rango que va de -108 a 108, dividido en 11 rangos de valores. En la Tabla VIII-3 se muestran los rangos de valores de las escalas para clasificar la evaluación del impacto en la propuesta de modificación del RIAM (Ijäs et al., 2010), la cual es considerada en el análisis de esta propuesta.

Tabla VIII-3. Rango de agrupación de la escala para el resultado de la evaluación del impacto ambiental de acuerdo con la escala del RIAM modificado.

Escala del valor de la evaluación (ES)	Valor alfabético del rango	Valor número del rango	Descripción de la agrupación del rango
108 a 192	D	+4	Mayor impacto positivo
54 a 107	C	+3	Impacto positivo significativo
31 a 53	B	+2	Impacto positivo moderado
1 a 30	A	+1	Impacto positivo ligero
0	N	0	Sin cambios en el estado actual
-1 a -30	-A	-1	Impacto negativo ligero
-31 a -53	-B	-2	Impacto negativo moderado
-54 a -107	-C	-3	Impacto negativo significativo
-108 a -192	-D	-4	Mayor impacto negativo

Componentes de evaluación

Como parte del procedimiento de evaluación, los impactos ambientales identificados se clasifican en cuatro componentes ambientales de evaluación de acuerdo con el tipo de impacto de que se trate.

Estos componentes ambientales caen dentro de cuatro categorías, las cuales están definidas como sigue:

- Física / química (FQ): Cubre todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo recursos naturales finitos (no biológicos) y degradación del ambiente físico por contaminación.
- Biológico / ecológico (BE): Cubre todos los aspectos biológicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, conservación de la biodiversidad, interacción de especies, y contaminación de la biósfera.
- Sociológico / cultural (SC): Cubre los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo temas sociales que afectan a comunidades e individuos; junto con los aspectos culturales, incluyendo conservación de patrimonio y desarrollo humano.
- Económico / operacional (EO): Para identificar cuantitativamente las consecuencias económicas de los cambios ambientales, tanto temporales como permanentes, así como las complejidades del manejo del proyecto dentro del contexto de sus actividades.

Una vez aplicada la metodología antes descrita y obtenidos los valores correspondientes, se clasificaron los impactos de acuerdo con los rangos mencionados. Con la valoración terminada, se procedió a describir los impactos ambientales potenciales identificados.

Para mantener coherencia entre los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto y las medidas ambientales a implementarse, se retomó la tabla de evaluación de impactos para definir, por etapa de desarrollo y número de impacto ambiental, la medida ambiental a implementar para prevenirlo, mitigarlo y/o compensarlo.

Además, es de resaltar la intensa revisión bibliográfica para la dar sustento a la elaboración de la línea base plasmada en el capítulo IV de esta MIA-P, así para el planteamiento y desarrollo de los capítulos V y VI, misma que está referida en los apartados correspondientes y en la sección de referencias incluida al final de este documento.

Referencias

Aldape P., Guadalupe, 2010. La configuración del espacio turístico en Cancún, Quintana Roo, México. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España. En: https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/gap/extensiones%20verdes%20privadas%20los%20campos%20de%20golf.htm. Consultada: Diciembre, 2020.

Arpacik, A., Sari, A., Gündogdu, E., y Baskaya, S., 2016. Effects of roads on wildlife in Azdavay / Kartdag wildlife reserve area. 1st International Symposium of forest Engineering and Technologies (FETEC2016). Bursa, Turquía.

Bojórquez-Tapia, L.A., Ezcurra, E., y García, O., 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. J Environ Manag 53: 91 – 9.

Canter, L. W., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnica para la elaboración de estudios de impacto. 2ª. Edición. Edt. McGraw-Hill – Interamericana. Madrid, España. 841 p.

CESOP (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública), 2016. La morbilidad y la mortalidad en las entidades federativas de México en años recientes. En: http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e-Investigaciones/Documentos-de-Trabajo/Num.-213.-La-morbilidad-y-la-mortalidad-en-las-entidades-federativas-de-Mexico-en-anos-recientes. Consultado: Agosto, 2019.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2002. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Península de Yucatán, estado de Yucatán. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103392/DR_3105.pdf. Consultado: Agosto, 2018.

Conesa F., V., 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Edt. Mundi Prensa. 3ª Edición. Madrid, España. 412 p.

Cuanalo de la C., H., 1981. Manual para la descripción de perfiles de suelo en el campo. Centro de Edafología, Colegio de Posgraduados. 40 p.

Espinoza, G., 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo – Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile. 259 p.

FAO, 2009. Guía para la descripción de suelos. 4ª Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 99 p.

Forcada D., E., 2000. El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos. Edt. Analistas Económicos de Andalucía. 323 p.

Fragoso-Servón, P., Bautista, F., Frausto, O., Pereira, A., 2014a. Caracterización de las depresiones kársticas (formas, tamaño y densidad) a escala 1:50,000 y sus tipos de inundación en el estado de Quintana Roo. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas 31(1): 127 – 137 pp.

García Q., J. J., 2007. Geometría, sismicidad y deformación de la placa de cocos subducida. Tésis de grado. Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 43 p.

Gómez – Orea., D., 1999. Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 1ª. Edición. Edt. Mundi – prensa. Madrid, España. 718 p.

INEGI, 1987. Carta fisiográfica Mérida. En: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825690250.pdf. Consultada: Julio de 2018.

INEGI, 2002. Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo. En: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224196/702825224196_1.pdf. Consultado: Agosto, 2018.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2016. Panorama sociodemográfico de Quintana Roo 2015: Encuesta intercensal 2015. En: http://coespo.qroo.gob.mx/Descargas/doc/PANORAMA%20SOCIODEMOGRAFICO%20DE%20QUINTANA%20ROO%202015.pdf. Consultado: Julio, 2018.

Jensen, A., y Laursen, K., 1998. *Use of the Rapid Impact Assessment Method (RIAM) on the fly ash landfill at the power station Vestkraft I/S in Esbjerg.* Danish Envivironmental Protection Agency, 24p.

Keppie, J. D., 2004. Terranes of Mexico Revisited: A 1.3 Billion Year Odyssey. International Geology Review, Vol. 46: 765 – 794 pp.

Kuitunen, M., Jalava, K., y Hirvonen K., 2008. Testing the usability of the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method for comparison of EIA and SEA results. Environmental Impact Assessment Review 28: 312 - 320.

Mestre S., V., S/F. Contaminación por ruido. Escuela de Organización Industrial. En. https://www.eoi.es/es/file/18609/download?token=mNmUGNpP. Consultado: Abril, 2017.

P

Pastakia, C.K., y Madsen, A., 1998. Rapid assessment matrix for use in water related projects. *Environmental Impact Assessment Review* 18: 461-482.

Pereira-Corona, A., Fragoso-Servón, P., y Frausto-Martínez, O., 2016. Suelos, agua, inundaciones y cambio climático en zonas de karst: el caso de Quintana Roo, México. GEOS 36(2): 275 – 290 pp.

Pérez V., G., y Carrascal, E., 2000. El desarrollo turístico en Cancún, Quintana Roo y sus consecuencias sobre la cubierta vegetal. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM, 43: 145 – 166 p.

Prüss-Üstün, A., y Corvalán, C., 2006. Ambientes saludables y prevención de enfermedades: Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Organización Mundial de la Salud. En: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/prevdisexecsumsp.pdf. Consultado: Mayo, 2017.

SECTUR (Secretaría de Turismo), 2013. Propuesta de programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático del sector turismo en Cancún, Quintana Roo. En: http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/SECCION-III.-CANCUN.pdf. Consultado: Octubre, 2018.

Tanner, E. V. J., y Kapos, V., 1991. Hurricane effects on forest ecosystems in the Caribbean. Biotropica 23 (4a): 513 – 521 pp.

Whigham, D. F., Olmsted, I., Cabrera C., E., y Curtis, A. B., 2003. Impacts of hurricanes on the forests of Quintana Roo, Yucatán Peninsula, México. In: The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface. 1a Edición. En: https://pdfs.semanticscholar.org/2aa0/34a8def26607faf59f9cc4b1285a75b0f4bf.pdf. Consultado: Septiembre, 2018.

Wischmeier, W.H. y Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. Agriculture Handbook 537. United States Department of Agriculture. Science and Education Administration. En: https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF. Consultado: Agosto, 2018.

Xix A., G. R., 2010. Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México. 1er Taller latinoamericano global Globalsoilmap.net. Consultado en: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/Library/Maps/LatinAmerica_Atlas/Meeting2010/08Sep/9_Mexico.pdf. Consultado: Abril, 2017

ANEXOS

1. Título de Concesión DGZF-1249/06, expediente 1309/QROO/2006, de fecha 20 de diciembre de 2006.

2. Escritura Pública No. P.A. 94,934, volumen 905/2017, del 18 de mayo de 2017, pasada ante el titular de la Notaría Pública No. 30 del estado de Quintana Roo.

3. Resolución No. 950/2018 de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros para la cesión de los derechos y obligaciones de la Concesión DGZF-1249/06.

4. Poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración limitado, que otorga el señor Francisco Javier García Zalvidea en favor del señor Luis Arturo Mirabent Pizarro Suárez.

5. Cartografía.