



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0029/08/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a la CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico de personas físicas, en páginas 4 y 5.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

***Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A
de C.V.***

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

“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”.

El artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA) establece que:

“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”.*

En cumplimiento de las disposiciones anteriormente citadas en este capítulo se presentan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental del Proyecto **Downtown Ciudad Mayakoba**.

1.2. PROYECTO

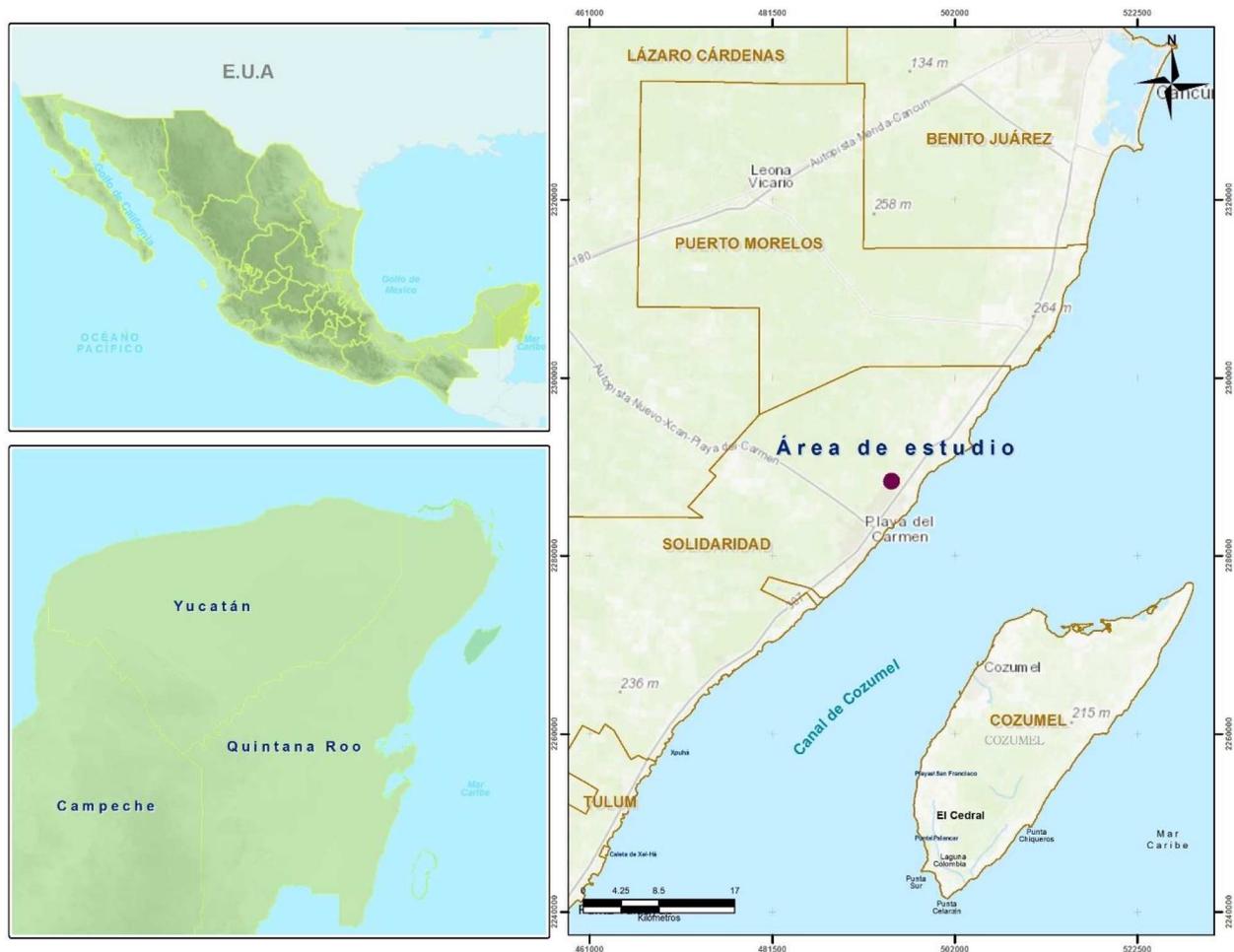
1.2.1. Nombre del Proyecto

Downtown Ciudad Mayakoba

1.2.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto pretende en Avenida Paseo del Mayab S/N, Lote 002-3, Manzana 001, dentro del Plan Maestro llamado "Ciudad Mayakoba" que se ubica a la altura del kilómetro 298 de la carretera Federal 307, Reforma Agraria – Puerto Juárez, en la zona norponiente de la Ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Figura 1. 1. Ubicación general del predio del Proyecto.



1.2.3. Duración del Proyecto

La presenta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular se presenta para la evaluación y autorización del Cambio de uso de suelo en terrenos forestales. La duración de esta actividad será de 3 meses.

Toda vez que el inmueble se considera un bien duradero, la etapa de operación del Proyecto tendrá una duración superior a los 50 años.

1.3. PROMOVENTE

1.3.1. Nombre o razón social

Desarrollos Inmobiliarios Vive Plus S.A de C.V. (Anexo 1.1)

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente

DIV1708234B7 (Anexo 1.2)

1.3.3. Nombre del Representante Legal

Carlos David Fernández Chedraui (Anexo 1.3)

1.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal (CURP)

[REDACTED]

1.3.5. Dirección del Promoviente o de su Representante Legal

[REDACTED]

Veracruz de Ignacio de la Llave.

1.3.6. Dirección del Promoviente o de su Representante Legal para recibir notificaciones en la Ciudad de México

[REDACTED] CDMX.

1.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.4.1. Nombre o razón social

Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, Sociedad Civil (GPPA S.C.)

1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes

CGP971122H66 (Anexo 1.5)

1.4.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Samuel Bretón Zamora

1.4.4. CURP del responsable técnico del estudio



1.4.5. Cedula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio



1.4.6. Dirección del responsable técnico del estudio

Centro Corporativo Diomeda
Zona Hotelera, M.27 L-1-02
Unidad Condominal 54. Puerto Cancún
Cancún, Quintana Roo. C.P. 77500
Tel. 998-688-08-75
e-mail: sbreton@gppa.com.mx

Los especialistas responsables del diseño del proyecto y elaboración de la MIA-P se enlistan en la Tabla 1. 1. Cabe destacar que si bien, la empresa GPPA S. C., es la responsable técnica de la Manifestación de Impacto Ambiental a través de su Coordinador General de Operaciones Samuel Bretón Zamora, los datos presentados en este estudio relativos al diseño de proyecto y procesos de preparación, construcción, operación y mantenimiento fueron proporcionados por la empresa promotora.

Tabla 1. 1. Especialistas participantes en la elaboración de la MIA-P.

Nombre	Empresa	Especialidad
M. en C. David Zárate Lomelí.	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Planificación ambiental, evaluación de impacto ambiental, ecología y manejo de la zona costera, supervisión y manejo ambiental de proyectos turísticos costeros.
Geog. Reyna Vélez Vásquez	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Geografía, SIG y generación de cartografía.
Geo. Gisela Cortez Aguilar	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Geografía, SIG y generación de cartografía.
Biol. Samuel Bretón Zamora	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Sistema de Información Geográfica, planificación y sistemas de manejo ambiental, evaluación de impacto ambiental.
Ing. Amb. Jocelyn Zárate Rubio	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de impacto ambiental y coordinación de la integración de la MIA-P
Lic. Luis David Ramírez Reynoso	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Vinculación legal
Ing. Amb. Cynthia Nallely Soledad Mejía	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de impacto ambiental e integración de la MIA-P
M. en C. T. Irma Xánath Bautista Villalobos	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de impacto ambiental e integración de la MIA-P
M. en C. Mariana Monroy Torres	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Caracterización Ambiental
M. en C. Manuel A. Balam Che	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Especialista y perito forestal en estudios de vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales
Ing. For. Manuel Pacheco Castro	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Especialista técnico forestal en estudios de vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

**Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A.
de C.V**

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INTRODUCCIÓN

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) del Proyecto **Downtown Ciudad Mayakoba** (en adelante reconocido como El Proyecto) promovido por la empresa Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V (la Promovente) para su evaluación y autorización.

El Proyecto forma parte de un Plan Maestro que fue planeado de forma integral para el desarrollo de un producto residencial urbano, residencial con campo de golf y viviendas de clase media, infraestructura de servicios y equipamiento necesarios para su urbanización ubicado en el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Este Plan Maestro se denomina “Ciudad Mayakoba” y cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para su desarrollo conforme al oficio resolutivo no. SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013 y sus modificaciones posteriores siendo la más reciente la autorizada mediante oficio resolutivo no. SGPA/DGIRA/DG/09500 con fecha del 10 de diciembre de 2018.

El Plan Maestro se definió tomando como punto de partida los instrumentos legales de planeación y normativos, siendo fundamental el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de marzo de 2013 y su modificación publicada el 10 de marzo de 2016.

Con fundamento en los Artículos 28 fracción VII y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y Artículos 5 inciso O), 9, 10 fracción II y, 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), se presenta la MIA-P del Proyecto para evaluación y autorización.

En este capítulo se presenta la descripción de las obras y actividades del Proyecto sometidas al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, así como el detalle de los procesos que se llevarán a cabo durante cada una de sus etapas de implementación.

2.2. MARCO DE REFERENCIA

El Proyecto se conceptualiza como un desarrollo de uso mixto, el cual estará integrado por locales comerciales y departamentos distribuidos en dos torres habitacionales. Las torres se desplantarán sobre una plaza comercial que dotará de servicios tanto a los residentes de “Downtown Ciudad Mayakoba” como al resto de los desarrollos de “Ciudad Mayakoba”.

2.2.1. Naturaleza del Proyecto

El Proyecto surge de un proceso de planificación mediante el cual se pretende dar certidumbre y viabilidad ambiental, legal y económica. Este proceso incluyó la colaboración de un equipo de trabajo multidisciplinario, incluidos expertos en temas tales como ecología y manejo de la zona costera; planificación y sistemas de manejo ambiental, evaluación de impacto ambiental, sistemas de información geográfica, caracterización ambiental y geografía, ecología y manejo de recursos naturales, arquitectura sustentable, ecología y manejo de fauna terrestre.

Este proceso se puede esquematizar en dos etapas principales, en una primera etapa se engloban las acciones previas a la implementación física del Proyecto y que son fundamentales para la conceptualización y diseño del Proyecto; y para la segunda etapa se da seguimiento y se verifica el cumplimiento de las acciones determinadas durante la primera etapa, en esta segunda etapa también se consideran acciones de mejora continua.

Figura 2. 1. Proceso de planificación y gestión ambiental del Proyecto.



Este proceso de planificación consideró 5 ejes rectores de sostenibilidad, cuyos objetivos se muestran a continuación (Figura 2. 2).

Figura 2. 2. Ejes rectores de la planificación del Proyecto.

Eje rector ambiental	Eje rector normativo	Eje rector arquitectónico	Eje rector residencial-comercial	Eje rector social
Diseño, planificación y lineamiento de construcción y operación de un desarrollo residencial acorde con la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y recursos del terreno.	Diseño, construcción y operación de un desarrollo residencial que cumpla estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables.	Diseño de un modelo residencial de alta calidad, cuya infraestructura y servicios combinen confort y elegancia, que se integre totalmente al paisaje y al medio ambiente.	Diseño y operación de un desarrollo residencial cuyo segmento comercial objetivo es el mercado nacional e internacional, sensible a escenarios de alta calidad ambiental y respeto a la naturaleza.	Contribución al desarrollo global de la región a través de la generación de beneficios sociales y económicos para la población local y de la región.

Se consideraron los siguientes criterios ambientales y legales fundamentales para la planeación del Proyecto:

- Dar estricto cumplimiento al marco legal ambiental aplicable
- Menor fragmentación y afectación posible de ecosistemas (selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbórea) por el desarrollo de infraestructura
- Garantizar el flujo y reflujo superficial subterráneo del agua
- Mantener la estructura y función de los ecosistemas involucrados en el SA con sus funciones ambientales críticas
- Cumplimiento estricto de los criterios ambientales para el desarrollo de infraestructura determinados para la UGA 14 – Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009,
- Cumplimiento estricto con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de marzo de 2013 y su modificación publicada el 10 de marzo de 2016.

2.2.2. Justificación y objetivos del Proyecto

El proyecto ofrece la adquisición de departamentos de lujo aunado a la inclusión de un centro comercial al diseño, que permitirá a la población cercana un espacio público para la realización de una variedad de actividades recreativas, sociales y comerciales.

El proyecto pretende un incremento a la economía local debido a la generación de empleos por la apertura de la plaza, de manera que se tendrá un mejoramiento en la calidad de vida.

Por otro lado, el proyecto respetara ciertas áreas destinadas a la conservación de la vegetación y se ajustara a los lineamientos normativos ambientales y urbanos correspondientes para su correcta construcción y operación.

Es así que, con fundamento en los artículos 9, 10 y 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente REIA) se somete para la “Autorización de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, Modalidad A: No incluye Actividad Altamente Riesgosa” el Proyecto denominado “**Downtown Ciudad Mayakoba**” en términos de lo previsto en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) fracción VII y el Artículo 5o inciso O) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RMEIA):

“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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

(...)

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas (...) “

Y,

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:

(...)

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS (...)

Para la conformación del terreno donde posteriormente, y previa autorización en materia de impacto ambiental, se desplantará un desarrollo mixto comercial, motivo por el cual se solicita el *Cambio de Uso del Suelo del Área Forestal de 4,412.37 m² de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.*

2.2.3. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra situado en Avenida Paseo del Mayab S/N, Lote 002-3, Manzana 001 de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, dentro del Plan Maestro llamado "Ciudad Mayakoba".

Figura 2. 3. Ubicación del predio del Proyecto.

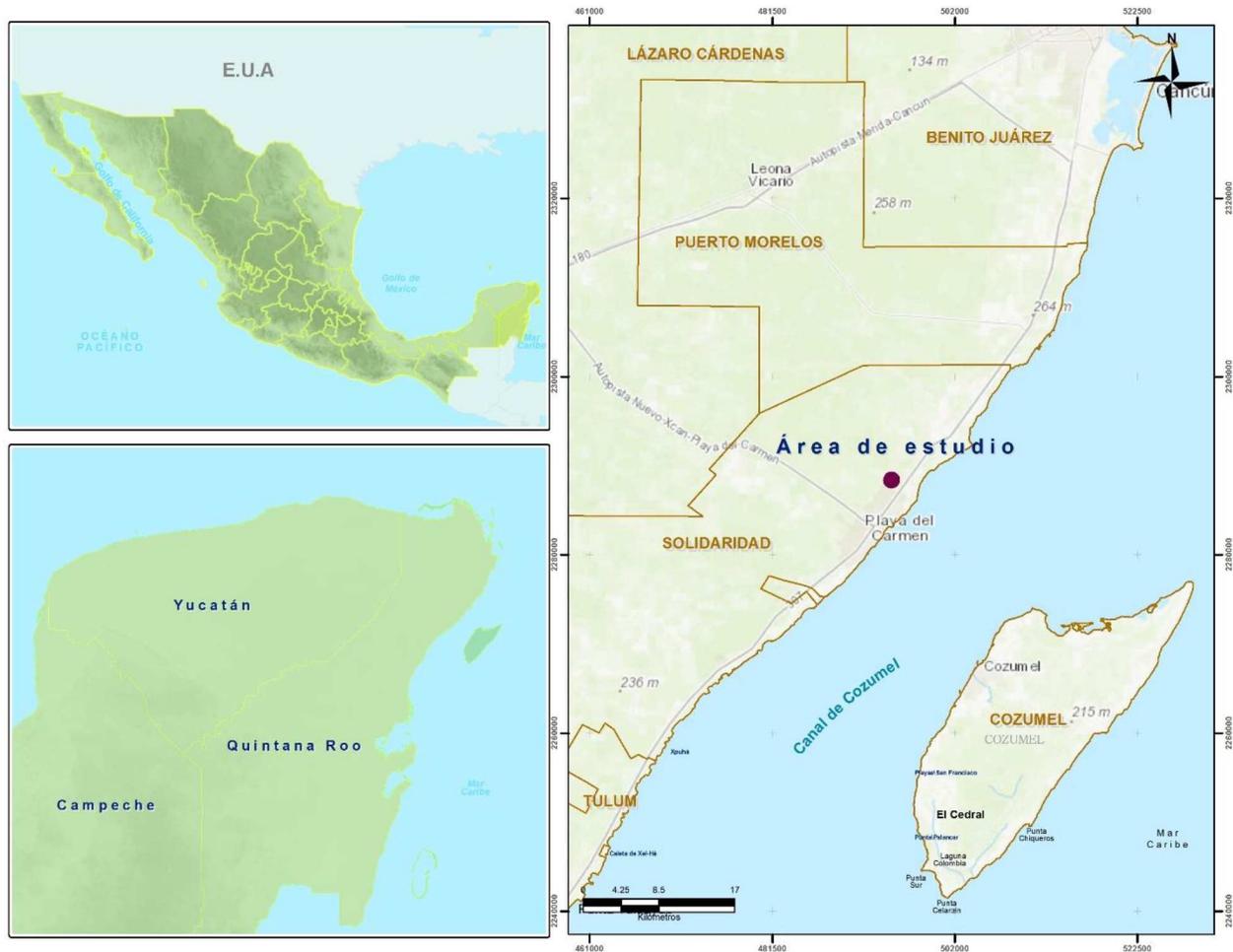
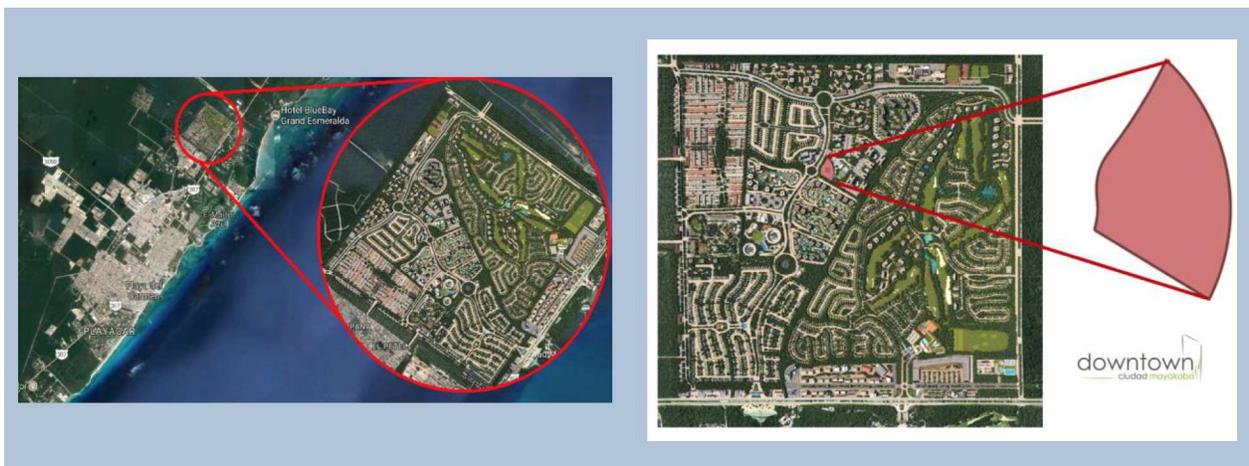


Figura 2. 4. Ubicación esquemática del Proyecto Downtown al interior de Ciudad Mayakoba.



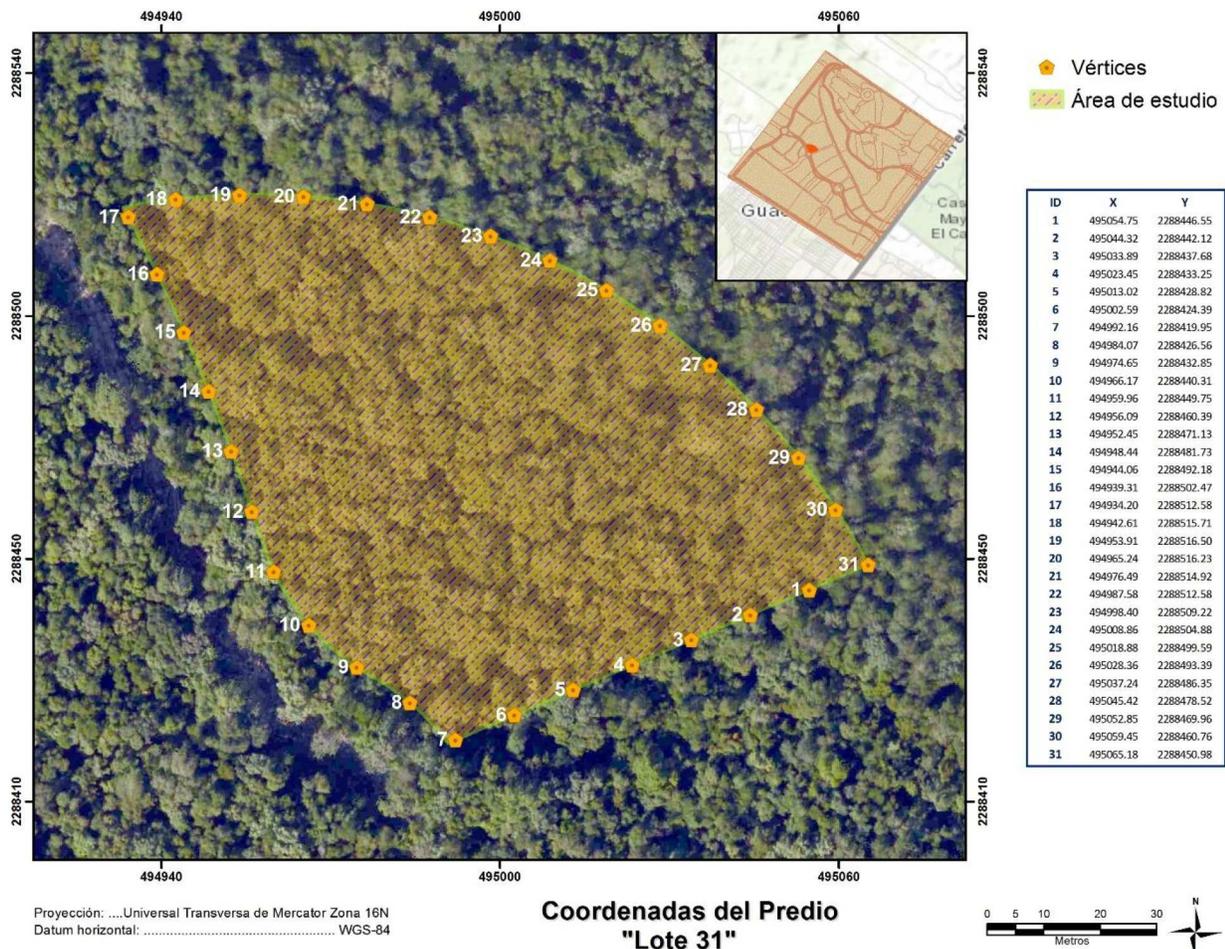
En la Tabla 2. 1 se presentan las coordenadas UTM del polígono del predio del Proyecto (Figura 2. 5).

Tabla 2. 1. Coordenadas extremas del polígono del predio del Proyecto (UTM Zona 16N, Datum WGS-84).

ID	X	Y
1	495054.75	2288446.55
2	495044.32	2288442.12
3	495033.89	2288437.68
4	495023.45	2288433.25
5	495013.02	2288428.82
6	495002.59	2288424.39
7	494992.16	2288419.95
8	494984.07	2288426.56
9	494974.65	2288432.85
10	494966.17	2288440.31
11	494959.96	2288449.75
12	494956.09	2288460.39
13	494952.45	2288471.13
14	494948.44	2288481.73
15	494944.06	2288492.18
16	494939.31	2288502.47
17	494934.20	2288512.58
18	494942.61	2288515.71
19	494953.91	2288516.50
20	494965.24	2288516.23

ID	X	Y
21	494976.49	2288514.92
22	494987.58	2288512.58
23	494998.40	2288509.22
24	495008.86	2288504.88
25	495018.88	2288499.59
26	495028.36	2288493.39
27	495037.24	2288486.35
28	495045.42	2288478.52
29	495052.85	2288469.96
30	495059.45	2288460.76
31	495065.18	2288450.98

Figura 2. 5. Coordenadas extremas del polígono del predio del Proyecto.



2.2.4. Selección del sitio

El Proyecto se desarrollará en el inmueble identificado en la Escritura Pública 630, de fecha dos de febrero de dos mil dieciocho, otorgada ante el licenciado Roger Octavio Menéndez Hernández, notario cincuenta y siete del Estado de Quintana Roo, inscrito su testimonio en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, con delegación en la Ciudad de Playa del Carmen situado en Avenida Paseo del Mayab S/N, Lote 002-3, Manzana 001 de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, dentro del Plan Maestro llamado "Ciudad Mayakoba".

El sitio para el desarrollo del Proyecto se selección principalmente por la ubicación del inmueble, las características del terreno y condiciones del mercado, con la intención de ofrecer un producto diferenciado en la zona, que permita la integración y convivencia no solo de los residentes de "Downtown Ciudad Mayakoba" sino de la comunidad entera que lo rodeará.

De este modo es que se seleccionó el Lote 002-3 (según E.P. 630) ubicado al interior del predio con nomenclatura Lote 31 del Plan Maestro Ciudad Mayakoba, que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental y que fue definido con base en lo establecido en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" (2016). De acuerdo con los siguientes antecedentes:

- ❖ El 29 de marzo de 2013 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito", ubicado en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo; en un polígono o área de actuación del predio denominado "El Jesusito" con superficie de 409.25 ha ubicado en el Municipio de Solidaridad en Quintana Roo para la conformación de un desarrollo urbano orientado al producto de vivienda media plurifamiliar con servicios y al producto residencial con campo de golf y el equipamiento necesario para su funcionamiento, distribuidos de la siguiente manera: 91 macrolotes de usos diversos como son, habitacional plurifamiliar, habitacional unifamiliar, mixto y comercial, 6 lotes para donación al municipio, 5 lotes para servicios, además incluirá un campo de golf de 18 hoyos, 2 lotes donde se ubicará la casa club y el taller de mantenimiento del campo de golf, así como las vialidades y áreas verdes, el total de aprovechamiento es de 281.04 ha (69% del total del predio), el 31% restante del predio (128.38 ha) será destinado para su conservación; la densidad máxima aplicable al predio será de 17,167 viviendas (4% por debajo de lo permitido en los ordenamientos aplicables).

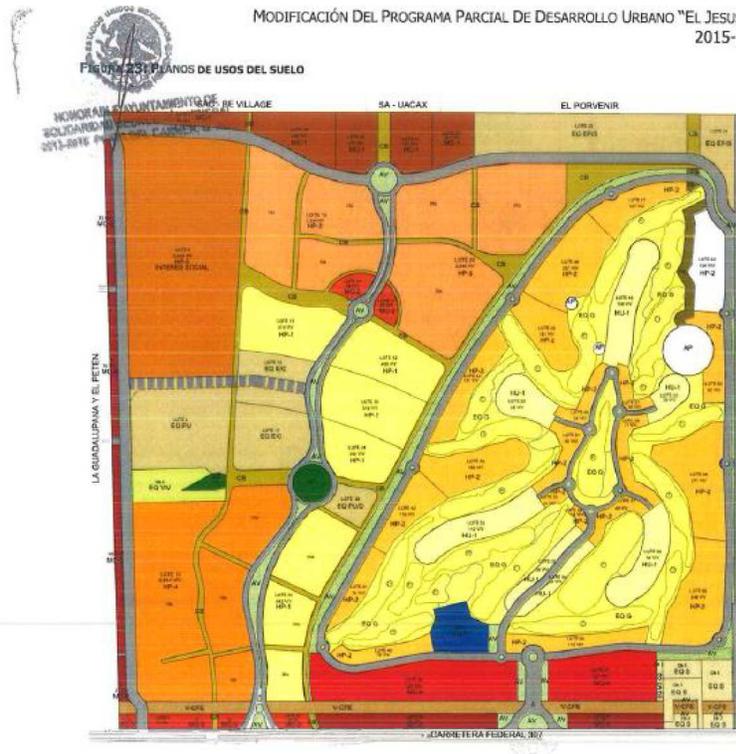
A través de este Programa se establecieron las características, distribución de áreas y espacios, proyecto ejecutivo, memorias descriptivas, usos y aprovechamientos de suelo, densidades, coeficientes, planos, imágenes y demás conceptos urbanísticos aplicables (Figura 2. 6).

Figura 2. 6. Plano de estrategia PPJ-E-U1 (Usos de Suelo) obtenido del PDU-J (29-marzo-2013).



- ❖ En atención a la publicación del Programa de Desarrollo Urbano “El Jesucito” (29 de marzo de 2013), el 11 de diciembre de 2012 la promotora Huaribe S.A. de C.V. ingresó a evaluación de la DGIRA la Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) del proyecto “El Ximbal” (ahora conocido como “Ciudad Mayakoba”) a la cual se le asignó la clave 23QR2012T0048, con el objetivo de obtener la autorización en materia de impacto ambiental del Desarrollo. La SEMARNAT a través de la DGIRA, resolvió mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013 otorgar el derecho de llevar a cabo el proyecto de manera condicionada, a la aplicación de 16 términos y 5 condicionantes.
- ❖ El 10 de marzo de 2016 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesucito”, abrogándose el anterior publicado el 29 de marzo de 2013, aprobado en la quincuagésima tercera sesión ordinaria, celebrada el 26 de noviembre del año 2015. Esta actualización considera como principales cambios: el intercambio de ubicación de los lotes de Parque Urbano (Equipamiento), el cambio de ubicación de calle paralela a lote de Parque, al agrupación de ciertos lotes, el cambio de trayectoria corredor biológico en lotes L10 y L36, el Cambio de clave de uso en lotes jardines de HP-4 a HP-5 e incorporación de comercio en este uso, el intercambio de ubicación lote mixto (Equipamiento), el cambio de uso de Lote con clave Habitacional H-3 a Mixto MC-1, el ajuste de trazo de líneas de alta tensión CFE, las secciones viales, la revisión de parámetros urbanísticos COS-CUS (Figura 2. 7).

Figura 2. 7. Figura 23: Planos de Usos del Suelo obtenida de la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" 2015-2042 publicado el 10 de marzo de 2016. Página 178.



- ❖ Con base en la publicación de la Modificación al Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" del 10 de marzo de 2016, se sometió a consideración de la DGIRA la solicitud de la modificación del proyecto "El Ximbal", la cual consistió en el ajuste del proyecto con el PPDU-J 2016. El 16 de mayo de 2016 la DGIRA notificó mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 la autorización correspondiente.

De esta forma, se actualizaron los parámetros y superficies del proyecto "El Ximbal" con el objetivo de ser congruentes con lo establecido en el PPDU-J 2016, modificando y adecuando los derechos que se adquirieron a través del resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219.

- ❖ El 11 de junio de 2018, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo en la SESIÓN EXTRAORDINARIA NÚMERO 78 el "Acuerdo mediante el cual se aprueba la nueva Zonificación y Uso de Suelo de un Polígono en el Territorio del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, aprobado en la Trigésima Octava Sesión Ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Administración 2016-2018, Celebrada el 01 de Abril de 2018" (en adelante referido como El Acuerdo), en los términos dictaminados mediante el oficio número *DGISUMAYCC/DDU/SPU/ND-0583/2018* emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, por medio del cual se reorganizan los lotes y superficies al interior de la Zona IB del Programa Parcial de Desarrollo Urbano el Jesusito.
- ❖ El día 23 de noviembre de 2018, la promotora Huaribe S.A. de C.V. presentó a la DGIRA la propuesta de modificación del proyecto "El Ximbal", mediante la cual solicitó realizar el cambio de nombre del proyecto autorizado en materia de impacto ambiental "El Ximbal" por el nombre

mediante el cual es comercial y urbanísticamente conocido y, que corresponde a “Ciudad Mayakoba”.

Además, y en congruencia con el oficio número *DGISUMAyCC/DDU/SPU/ND-0583/2018* del 28 de marzo de 2018 emitido por la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y el “*Acuerdo mediante el cual se aprueba la nueva Zonificación y Uso de Suelo de un Polígono en el Territorio del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, aprobado en la Trigésima Octava Sesión Ordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, Administración 2016-2018, Celebrada el 01 de Abril de 2018*” publicado el 11 de junio de 2018 en el Periódico Oficial de Quintana Roo, propuso la reorganización de los lotes y superficies al interior de la Zona IB del Proyecto autorizado en materia de impacto ambiental.

Esta modificación fue autorizada mediante el Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/09500 de fecha 07 de diciembre de 2018.

Es importante aclarar que esta modificación no afecta al área del Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba ya que el predio se localiza en la Zona IA del Plan Maestro de Ciudad Mayakoba mientras que, la modificación citada corresponde a la Zona IB.

Para más detalle de los antecedentes antes citados consultar el Capítulo 3 de esta MIA-P.

Con base en lo anterior, se seleccionó para el Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba el predio identificado con el número Lote 31 al interior del Plan Maestro Ciudad Mayakoba autorizado en materia de impacto ambiental mediante el Resolutivo no. SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha del 21 de junio de 2013 y sus posteriores modificaciones autorizadas mediante los oficios SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013, SGPA/DGIRA/DG/03245 del 12 de mayo de 2016 y SGPA/DGIRA/DG/09500 con fecha del 10 de diciembre de 2018 (Figura 2. 8).

El Lote 31 cuenta con una superficie de 0.74 ha, con uso Mixto Comercial, con densidad de 30 viviendas, una superficie de aprovechamiento de 0.45 ha (60%) y una superficie destinada a conservación de 0.30 ha (40%), en apego a lo establecido en el resolutivo vigente.

El cual se apega a lo establecido en el PPDU-J vigente que, para el Lote 31 le asigna un Uso de Suelo Mixto Comercial (MC-2) (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Figura 2. 9).

Figura 2. 8. Usos de suelo del predio del Proyecto de acuerdo con el "Plan Maestro Ciudad Mayakoba".



Figura 2. 9. Usos de suelo del predio del proyecto de acuerdo al PPDU-J.



Para más claridad, en la tabla se presenta la correspondencia del Lote identificado como 002-3 con respecto a la nomenclatura dada por el Plan Maestro Ciudad Mayakoba y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" (2016).

Tabla 2. 2. Equivalencia de la nomenclatura del predio del Proyecto según instrumento aplicable.

E.P. 630	No. de Lote PPDU-J (2016)	Uso de Suelo PPDU-J (2016)	No. de Lote AIA Ciudad Mayakoba SGPA/DGIRA/DG/04219 y modificaciones	Superficie Lote (ha)
Lote 002-3	Lote 31	Mixto Comercial (MC-2)	Lote 31	0.74

2.2.5. Inversión requerida

Se estima que la inversión requerida para la implementación el Proyecto, considerando los estudios preliminares requeridos, la fase de acondicionamiento y la construcción de obras será de \$181,525,595.00 MXN (ciento ochenta y un millones quinientos veinticinco mil quinientos noventa y cinco pesos 00/100)

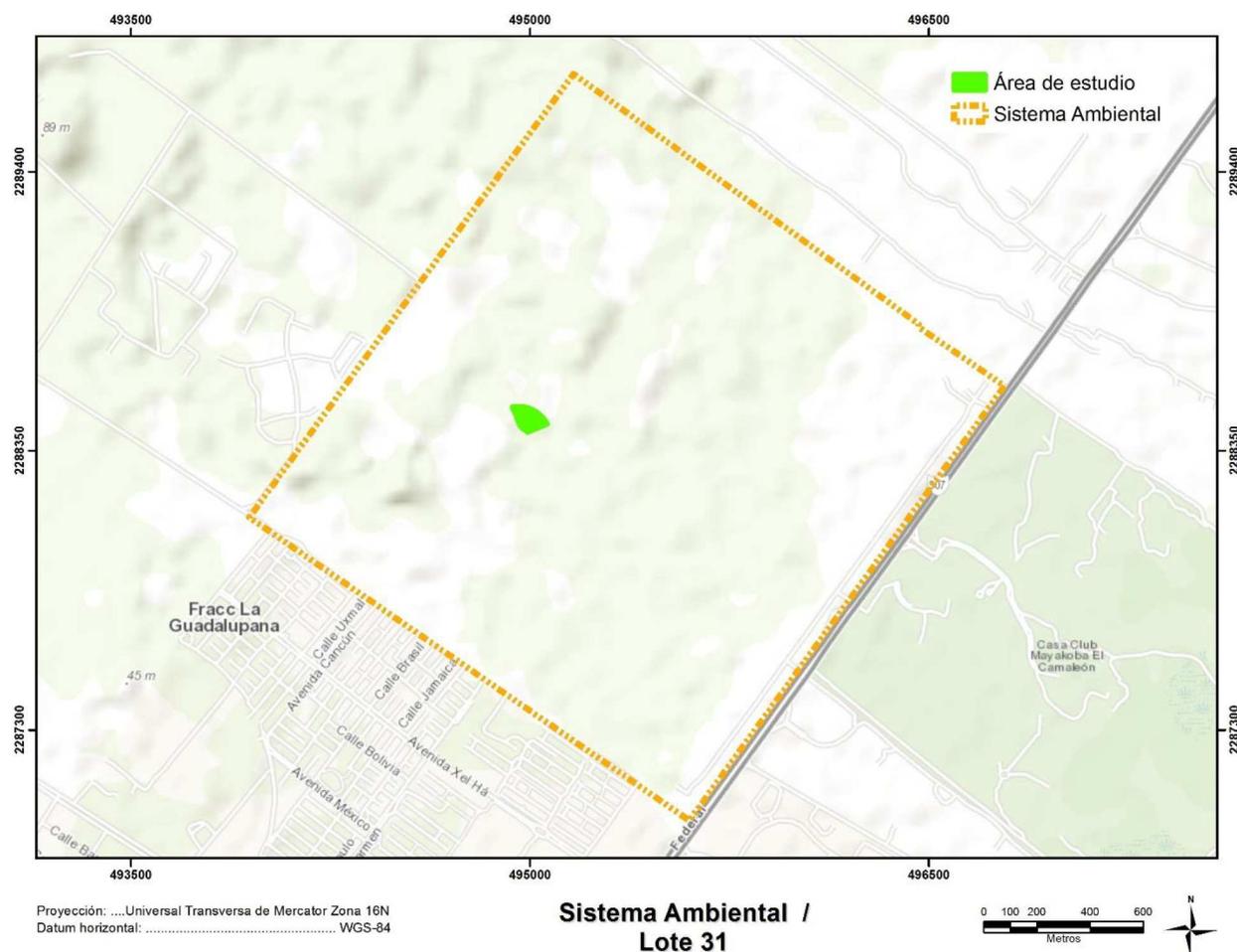
2.2.6. Escenario Ambiental

El Sistema Ambiental del Proyecto se determinó como el espacio geográfico en donde sus obras y actividades tendrán influencia directa e indirecta. Para su delimitación se tomaron en consideración los siguientes criterios:

- a. Geomorfología y paisaje: Se analizó la geomorfología y los tipos de paisaje para identificar unidades naturales distintivas en la zona donde se ubica el proyecto. Se identificó la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrológico-forestal donde se inserta el proyecto.
- b. Criterios normativos: Se analizaron los diferentes instrumentos jurídicos referentes al ordenamiento del territorio aplicables a la zona, tales como el Plan Parcial de Desarrollo vigente y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
- c. Resultados de la caracterización ambiental: Se analizaron los resultados de la caracterización ambiental realizada para el macroproyecto “Ciudad Mayakoba”, y para el predio del proyecto “Viva Plus”, incluyendo la determinación de la calidad ambiental.
- d. Análisis de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

Con base en lo anterior, se determinó que, el SA del Proyecto corresponde al predio “El Jesusito” que cuenta con una superficie de 409.25 ha y, en donde, se desarrolla el Proyecto “Ciudad Mayakoba” y, en el cual se inserta el Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba (Figura 2. 10).

Figura 2. 10. Sistema Ambiental del Proyecto.



Se realizó una caracterización del área de estudio a partir de consultas bibliográficas y de visitas al predio. A continuación, se presentan las características bióticas y abióticas más importantes del SA. Estas características se pueden consultar con más detalle en el Capítulo 4. En la Figura 2. 11 se enlistan las características físicas generales que enmarcan al SA del Proyecto.

Figura 2. 11. Características del medio biótico del SA.

Clima	•Aw ₂ (x') Calido subhúmedo con régimen de lluvias en verano
Temperatura media anual	•25.7 °C
Vientos dominantes	•Sureste
Precipitación total anual promedio	•1,331.2 mm
Fenómenos naturales característicos	•Ciclones, depresiones y tormentas tropicales
Geología	•Calizas - Coquinas con formaciones karsticas
Paisaje y relieve	•Llanura de roca sedimentaria, elevaciones entre 9.4 y 10.5msnm
Edafología	•Litozol
Región hidrológica	•RH-32 Yucatán Norte
Cuerpos de agua cercanos	•Mar Caribe

De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI, INEGI 2016, el Plan Maestro que conforma Ciudad Mayakoba tiene una cobertura vegetal correspondiente a una selva mediana subperennifolia

De acuerdo con los estudios realizados para el Proyecto, se identificó que tanto en el predio del Proyecto, como en el Sistema Ambiental que lo enmarca, se presenta vegetación característica de la región, dominada por selva mediana subperennifolia (88.45%), pero que presenta afectaciones, tales como, huracanes que se han presentado en la región, fragmentación por los desarrollos urbanos presentes al interior y exterior del SA, incendios, entre otros. Ahora bien, de acuerdo con el trabajo de caracterización en campo que se ha realizado recientemente en el predio Ciudad Mayakoba (periodo 2015 – 2018) ha permitido corroborar que la vegetación se encuentra en un proceso de recuperación hacia una selva mediana pudiendo actualmente clasificarse como selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea (Figura 2. 12 y Tabla 2. 3).

Figura 2. 12. Distribución de la vegetación en el SA.

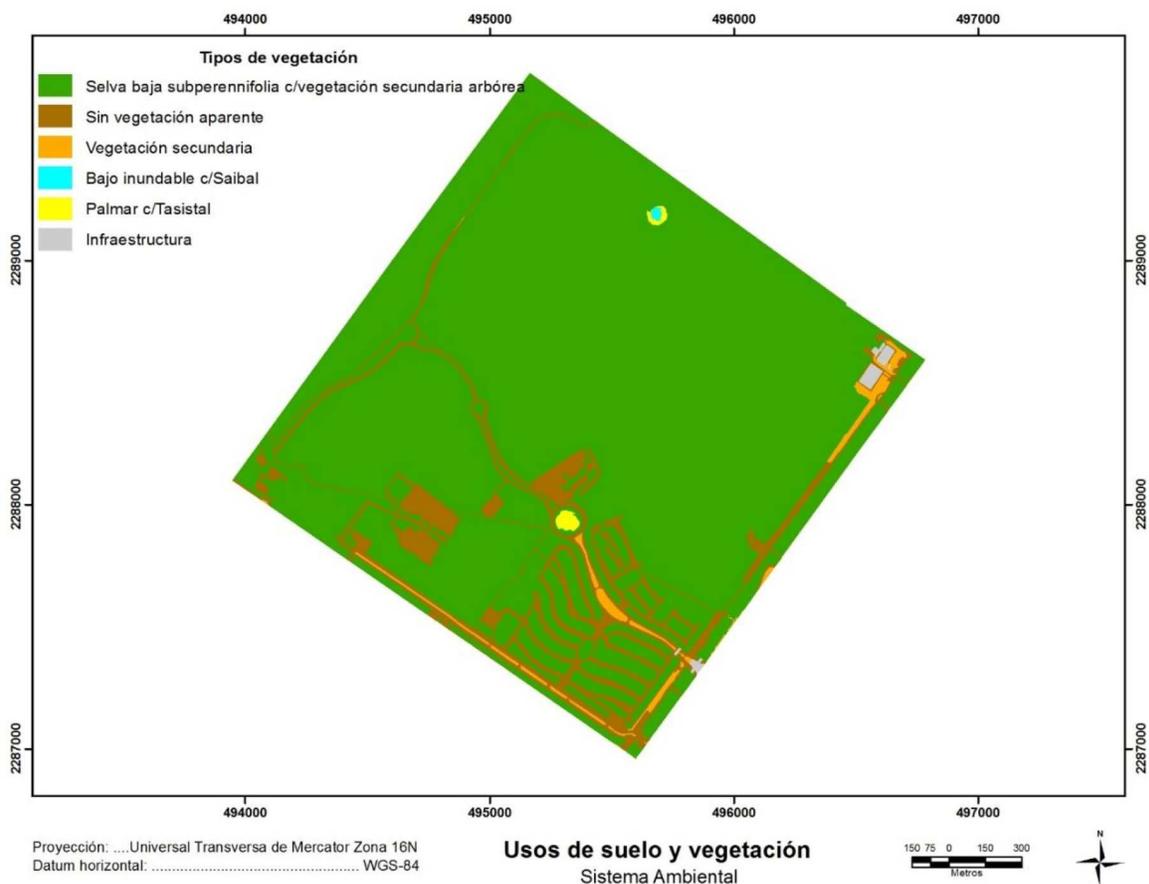
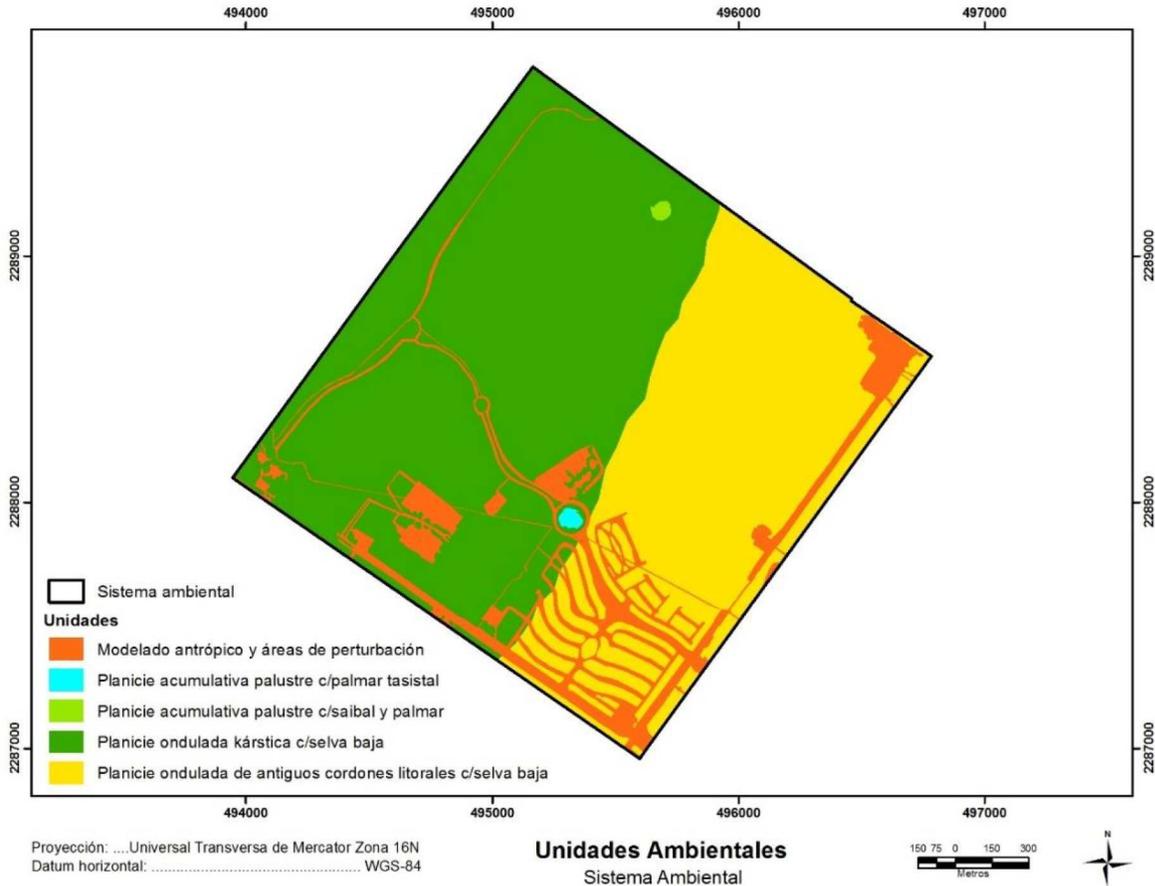


Tabla 2. 3. Superficie de la vegetación presente en el SA.

Tipo de Vegetación / Uso de Suelo	Superficie	
	ha	%
Bajo inundable con Saibal	0.19	0.05%
Infraestructura	1.29	0.32%
Palmar con Tasistal	0.92	0.22%
Selva baja subperennifolia c/desarrollo secundario	361.98	88.45%
Sin vegetación aparente	39.98	9.77%
Vegetación secundaria	4.89	1.20%
Total	409.25	100%

Con base en la interpretación de fotografía aérea y análisis topográfico, se determinaron las principales unidades geomorfológicas definiendo las Unidades Naturales del SA. Se identificaron dos principales unidades naturales y tres que se encuentran insertadas en éstas. Las características y superficie que ocupa cada una de las unidades naturales identificadas en el predio que nos ocupa se integra en la Figura 2. 13.

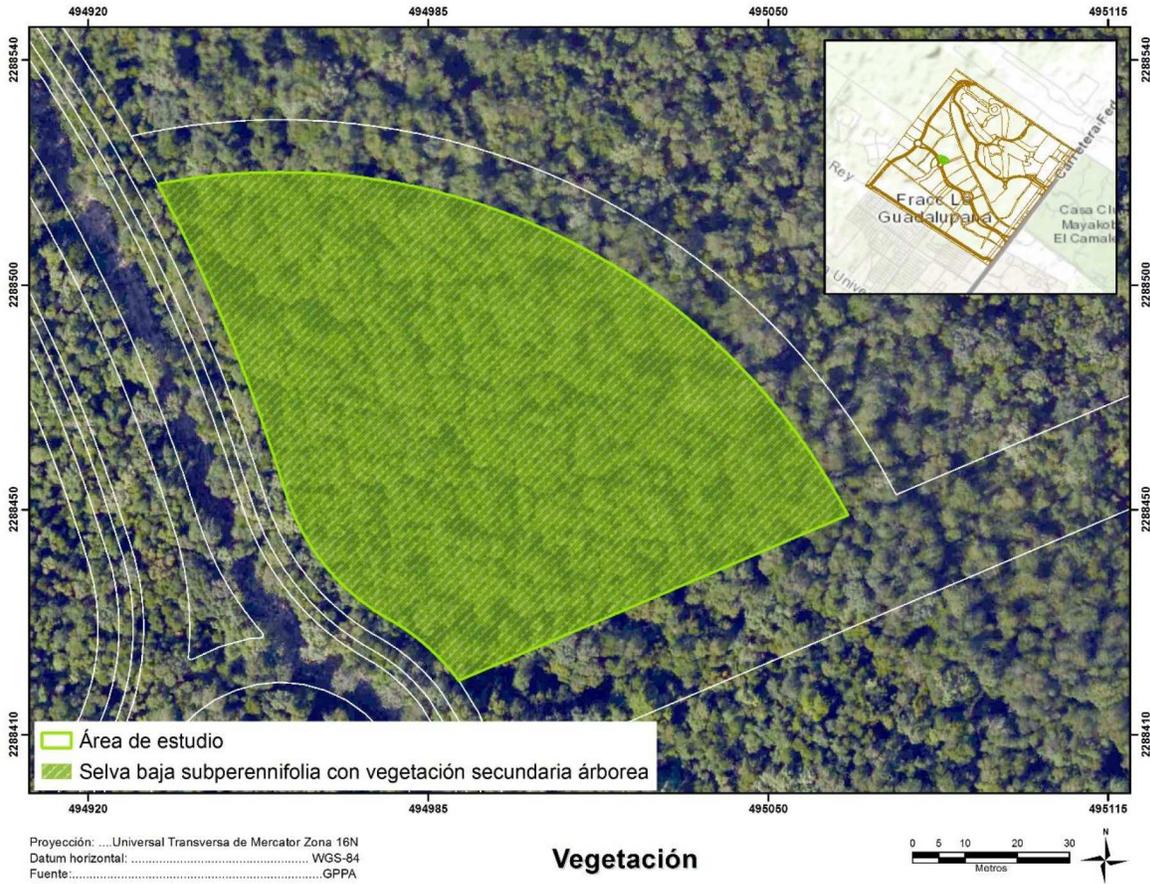
Figura 2. 13. Unidades naturales del SA.



El predio del Proyecto está conformado en su totalidad por vegetación de Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea siendo las especies dominantes por estrato: *Bursera simaruba* (estrato arbóreo), *Nectandra coriácea* (estrato arbustivo) y *Adenocalymma inundatum* (estrato herbáceo). La vegetación presenta un dosel heterogéneo en donde las especies están en etapa de desarrollo; en el estrato arbustivo su estructura de composición en altura promedio es de 1.3 m; mientras que, el estrato herbáceo, está conformado por plántulas, rebrotes, y diversas herbáceas y arrosietadas (Figura 2. 14).

Únicamente se identificó la palma *Coccothrinax readii* (náaj k'aax) como especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazada.

Figura 2. 14. Tipo de vegetación en el predio del Proyecto.



En el predio se identificaron 20 especies de fauna, siendo las aves la clase más representativa y de mayor diversidad con 17 especies identificadas. Las especies más abundantes fueron el chipe trepador (*Mniotilta varia*) y chipe rabadilla amarilla (*Setophaga coronata*). Se destaca la presencia del zereque (*Dasyprocta punctata*) como una especie indicadora y de interés particular por su función como dispersor de semillas.

Cinco de las aves identificadas se pueden considerar como de importancia ecológica, dos de las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT con alguna categoría de riesgo y que son: perлита tropical (*Polioptila plúmbea*) y aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*).

2.2.7. Uso actual del suelo

Actualmente el terreno donde se desarrollará el proyecto se encuentra sin ninguna afectación de obras o infraestructura, es decir, se encuentra poblado de la selva que prevalece en la región.

Las restricciones urbanísticas (CUS, COS, CMS, densidad) aplicables al predio se describen en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado en el periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo de 2016, el cual establece que para el Lote 31 (que por su ubicación es el que corresponde) con Uso Mixto Comercial (MC-2) le aplican los siguientes parámetros:

- CUS 1.5
- COS 40%
- CMS 60%

Por otra parte, se cuenta con autorización de Desarrollo Urbano del municipio de Solidaridad, mediante Licencia de Construcción y Licencia de Uso de Suelo, para incrementar la densidad del proyecto en 59 departamentos, así como el incremento hasta 8 niveles.

2.2.8. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El Plan Maestro Ciudad Mayakoba cuenta con la infraestructura de servicios requerida para el funcionamiento de todos los desarrollos que se implementarán en su interior, tales como energía eléctrica, vialidades, agua potable, drenaje sanitario, telefonía e internet; dejando estos servicios a pie de cada Lote.

Por lo que será necesario obtener las factibilidades con las autoridades competentes de los servicios que requerirá el proyecto Downtown Ciudad Mayakoba en lo que se refiere a electricidad, agua potable y drenaje sanitario.

- Descripción de los servicios hidrosanitarios (agua potable y drenaje)

Para el abastecimiento de los servicios que requerirán agua potable tales como inodoros (W.C.), mingitorios, regaderas, tinas y lavabos, así como la red contra incendio de las dos torres de departamentos y comercios, se contará con un sistema a presión conformado por un tanque elevado. El agua será suministrada por CAPA previa aprobación de su factibilidad.

La descarga de aguas negras generada por los servicios, se interconectados a la infraestructura de Ciudad Mayakoba.

Se contará con un sistema de aguas pluviales que captará las aguas pluviales de la azotea, pasarán por coladeras y será conducidas hasta bajadas de aguas pluviales que las enviarán a la planta baja, donde se descargarán hacia las áreas de conservación.

- Abastecimiento de energía eléctrica

Tanto el desarrollo del proyecto como todos los trabajos relativos a las instalaciones eléctricas se sujetarán a los requisitos mínimos de observancia establecidos en los reglamentos y códigos que se aplican en la República Mexicana, así como las normas internacionales en apoyo a los establecidos en nuestro País.

Se pretende que la compañía suministradora, COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE) acometerá al predio con una línea subterránea en media tensión (13.8 KV de acuerdo a la disponibilidad en el área) desde un registro tipo pozo en el límite del predio, cuya ubicación deberá ser definida por la CFE. Dicha alimentación correrá por el exterior del estacionamiento debidamente canalizada para alimentar las subestaciones propuestas en proyecto, para servicios generales, y para servicio a la concentración de medidores para cada uno de los servicios en baja tensión del conjunto (locales comerciales y departamentos).

En caso de falla del suministro de energía por parte de CFE se contará con una planta de emergencia con caseta acústica de capacidad adecuada para alimentar el porcentaje requerido de la carga crítica (elevadores, equipos de bombeo, etc).

- Acceso

El acceso a Ciudad Mayakoba se da por tierra a través de la Carretera Federal 307 Cancún-Chetumal, a la altura del kilómetro 298.

2.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El Proyecto tiene como objetivo sumar al equipamiento urbano de la zona, en el cual no cuenta con un espacio comercial hasta el día de hoy que sea de carácter abierto y urbanamente contemporáneo donde se contemplen los usos mixtos. El centralizar usos de carácter residencial y comercial tiene grandes ventajas urbanas, sociales y ambientales entre las que se destacan.

- El proyecto se ubica en una zona estratégica donde se pretende minimizar el uso del automóvil pues se ubica frente al paradero de autobuses
- Suma a la demanda de vivienda en la zona
- Social y culturalmente se convierte en un punto de reunión e intercambio por su plaza abierta
- La mezcla de usos permite concentrar varias actividades y demandas en un emplazamiento lo que libera otras zonas en la ciudad para ser utilizadas como áreas verdes

El Proyecto está conformado principalmente por dos torres (torre 1 y torre 2) de 8 niveles cada una. Contará con un sótano para estacionamiento, locales comerciales, amenidades, 59 departamentos, azoteas, entre otras, las cuales serán descritas a detalle a continuación.

Figura 2. 15. Vista frontal del Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba.



2.3.1. Dimensiones del Proyecto

El Proyecto que se pretende desarrollar al interior del predio con superficie de 7,417.52 m² que, de acuerdo con su ubicación, corresponde al Lote 31 definido por el PPDU-J (2016) considera la remoción de vegetación y despalme del terreno en una superficie de 4,412.37 m² para la construcción y operación de un conjunto comercial con departamentos.

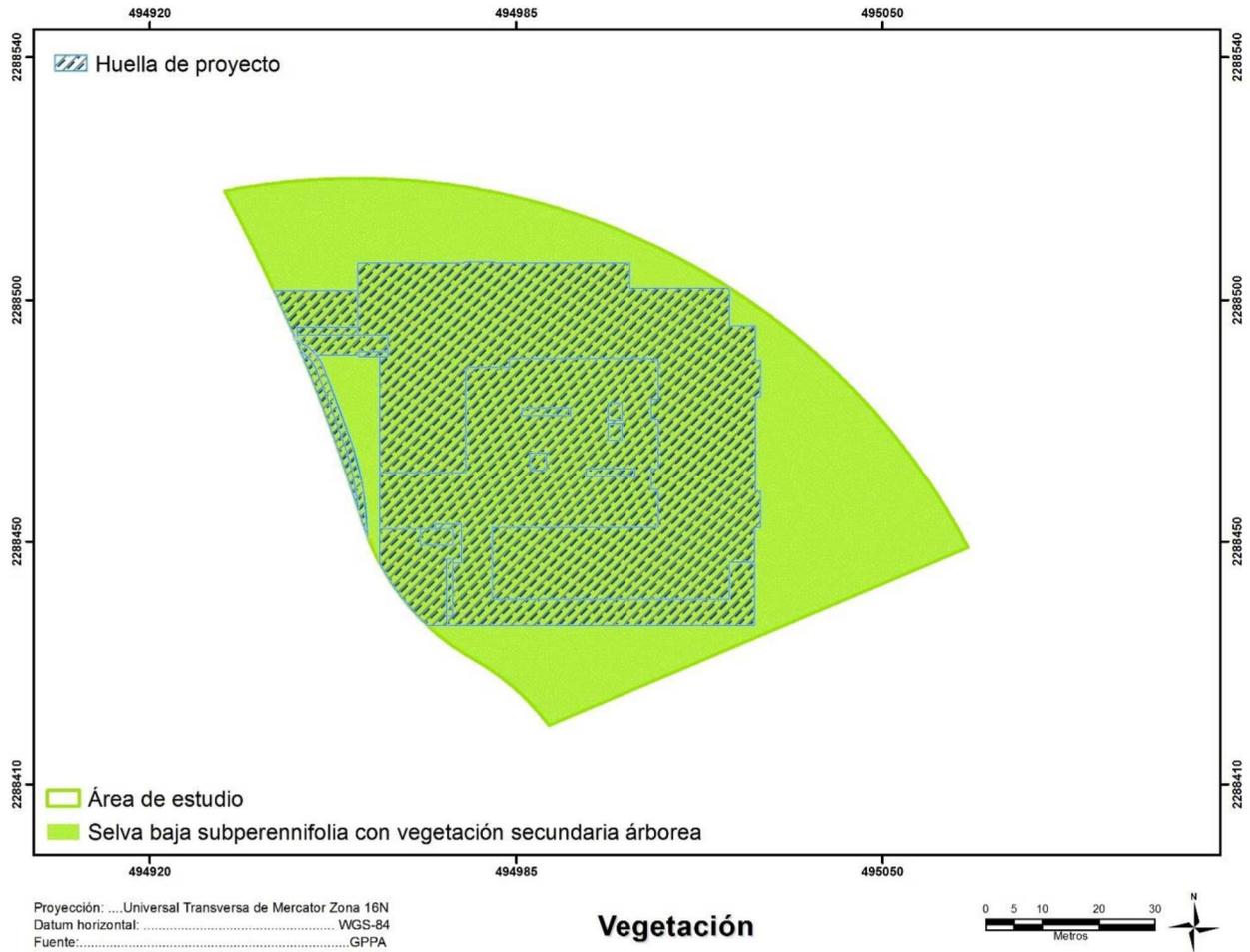
En la Figura 2. 16 se presenta la huella de desplante solicitado para el Proyecto y que corresponde a 4,412.37 m², también se establece que, los 3,005.15 m² restantes se destinarán como áreas de conservación manteniendo su cobertura vegetal original.

Figura 2. 16. Superficie de desplante del Proyecto.



El 100% de la cobertura vegetal que se solicita para su remoción corresponde a selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.

Figura 2. 17. Tipo de vegetación que se solicita para su remoción.



En el área que se somete a Cambio de Uso del Suelo del Área Forestal de 4,412.37 m² de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario se pretende el desarrollo de un centro comercial y habitacional. Este estará conformado principalmente por dos torres para el desarrollo de departamentos y un centro comercial que en conjunto cuantifican una superficie de 2469.69 m², una plazoleta como área común con una superficie 1465.19 m², un acceso de 164.07 m², vialidades con superficie de 137.82, así como un andador y ciclovía que en total cuantifican 79.45 m² (Tabla 2. 4). La pretendida distribución de estas obras se muestra en la Figura 2. 18.

Figura 2. 18. Plan maestro del Proyecto.

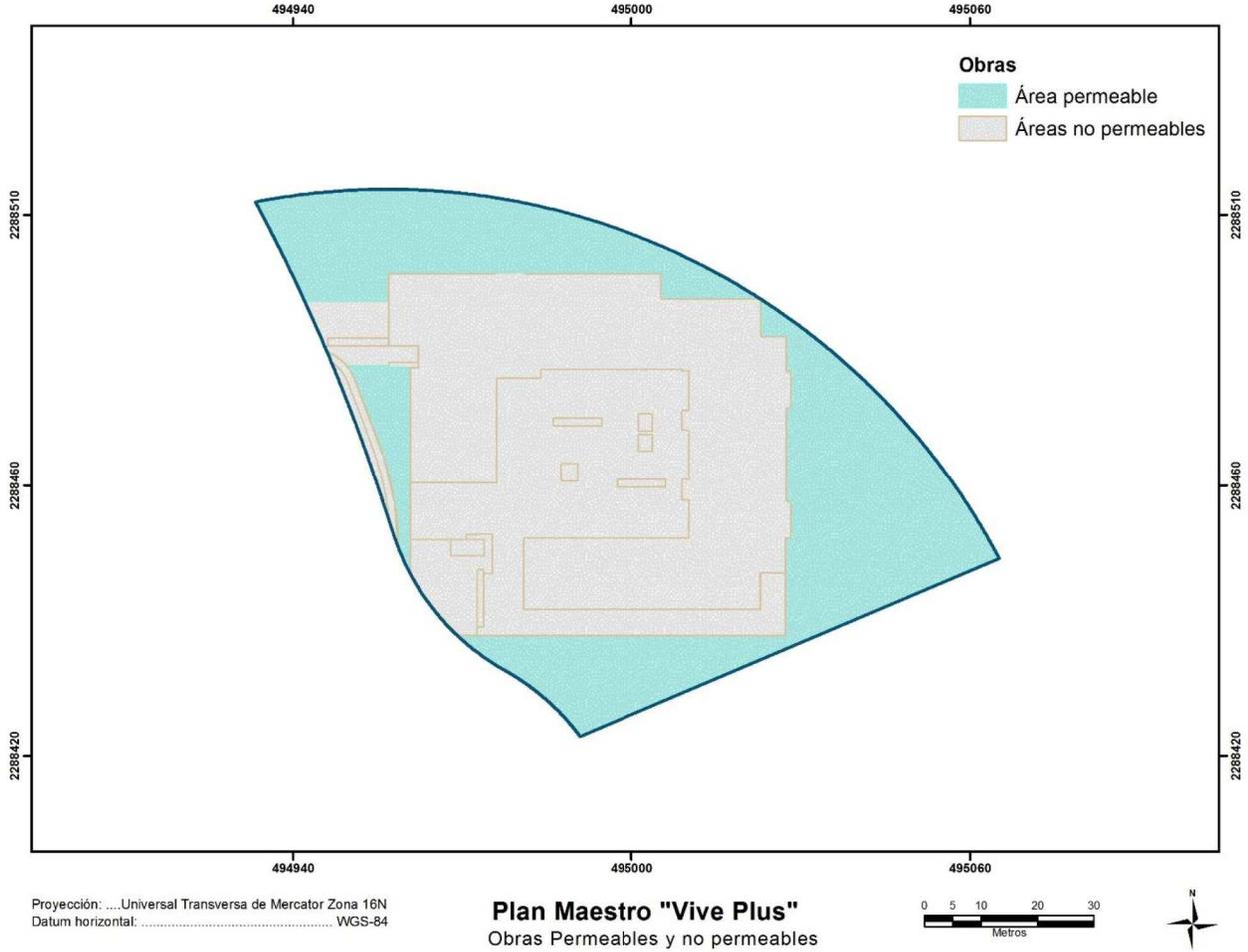


Tabla 2. 4. Distribución de las superficies de aprovechamiento y conservación del Proyecto.

Conceptos	Superficie		
	m2	ha	%
Áreas comunes	1465.19	0.1465	33.21%
Áreas verdes	96.16	0.0096	2.18%
Acceso	164.07	0.0164	3.72%
Andador	32.88	0.0033	0.75%
Ciclovía	46.57	0.0047	1.06%
Edificio	2469.69	0.2470	55.97%
Vialidades	137.82	0.0138	3.12%
Superficie de Aprovechamiento	4412.37	0.4412	59.49%
Superficie de conservación	3005.15	0.3005	40.51%
TOTAL	7417.52	0.7418	100.00%

Dentro del predio, la superficie permeable corresponderá a las áreas de conservación que, corresponde al 40.51% de la superficie del predio. El resto será superficie no permeable (Figura 2. 19).

Figura 2. 19. Distribución de las áreas permeables y no permeables del Proyecto.



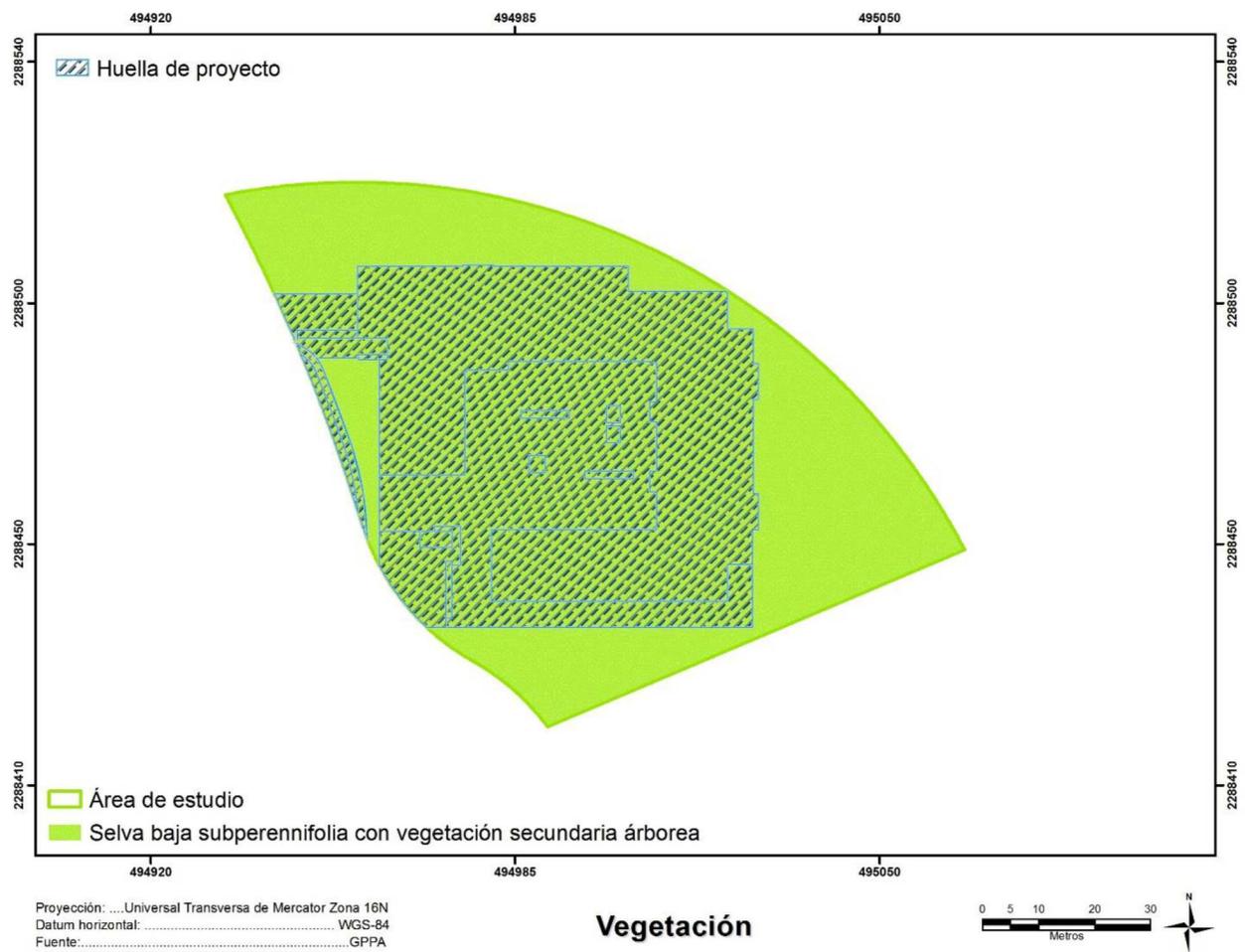
2.3.2. Descripción de las obras y actividades sujetas a Cambio de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas

Por medio de la presenta Manifestación de Impacto Ambiental y con fundamento en lo establecido en el Artículo 28 fracción VII de la LGEEPA, y Artículo 5 inciso O) del REIA, se solicita a la Autoridad la evaluación y autorización para la remoción de 4,412.37 m² de vegetación de selva baja subperenniolia con desarrollo secundario, así como las actividades asociadas para el acondicionamiento del terreno con el objetivo de que posteriormente y previa autorización en materia de impacto ambiental, se ejecute un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero. Las actividades consideradas para el acondicionamiento del terreno corresponden al: trazo, nivelación y delimitación con equipo topográfico de las áreas de obra; marcado, rescate y reubicación de especies animales y vegetales; instalación de obras provisionales; limpieza y desmonte del terreno; mecánica de suelo; despalme del terreno y movimiento de tierras (excavación y relleno del terreno); la descripción de cada una de estas actividades se presenta en el apartado 2.5.1 de este Capítulo 2.

De acuerdo con el PPDU-J publicado el 10 de marzo de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, para el Lote 31 (en donde se ubica el predio del Proyecto) con Uso Mixto Comercial (MC-2) el Coeficiente de modificación de uso del suelo (CMS) **no será mayor al 60%** del terreno. Toda vez que, el predio del Proyecto o terreno, cuenta con una superficie de 0.74 ha, el CMS no deberá ser mayor a 0.45 ha (60%). En este sentido, se confirma que, el Proyecto da cabal cumplimiento a lo establecido por el PPDU-J ya que el CMS pretendido será de 0.44 ha que equivale al **59.49%**, por lo que se encuentra por debajo de la condición establecida para el terreno.

En la Figura 2. 20 se presenta la distribución de la huella de desplante del Proyecto respecto al tipo de ecosistema que será afectado que, como se puede observar, corresponde exclusivamente a selva baja subperennifolia, la cual está dominada por *Bursera simaruba* (estrato arbóreo), *Nectandra coriácea* (estrato arbustivo) y *Adenocalymma inundatum* (estrato herbáceo), como se describe en el Capítulo 4 de esta MIA. Para la remoción de vegetación se llevarán acabo las medidas de rescate selectivo de vegetación y las medidas preventivas para la protección de los individuos de fauna silvestre contenidas en el Subprograma de Conservación de Especies del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que se presenta en el Capítulo 6 de esta MIA.

Figura 2. 20. Superficie de aprovechamiento del Proyecto por tipo de vegetación.



2.3.3. Descripción del Proyecto

Como se observa en la Figura 2. 18, las obras del proyecto están agrupadas en cuatro rubros principales, edificio, vialidad y estacionamiento, área común y áreas verdes.

El **Edificio**, incluye todas las obras techadas que darán alojamiento y brindarán diversos servicios a los usuarios, estas obras están compuestas por el edificio departamental, el cual se asentará sobre cinco niveles. Asociado a él, se encuentran las **áreas comunes** que corresponde a una plazuela que servirá para la movilidad de los usuarios y que conectará a los edificios entre sí.

El Proyecto contará con **áreas verdes**, las cuales se distribuirán alrededor del edificio y entre las vialidades. Estas áreas verdes estarán compuestas por especies ornamentales que serán adquiridas en viveros autorizados, del vivero de Ciudad Mayakoba o provendrán del rescate de vegetación en el predio. No se incluirán especies exóticas consideradas invasoras ni de alto riesgo por la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El Proyecto únicamente contará con una **vialidad** que permitirá el acceso de los vehículos al **estacionamiento** ubicado en el sótano del edificio, la movilidad de los usuarios dentro del conjunto será a pie.

El Proyecto se compone en tres cuerpos dispuestos en forma de L en torno a la plaza central. El primero de estos consta de un nivel comercial, el segundo y tercero corresponden a la torre de residencias, las cuales comparten su nivel de amenidades. A partir del tercer nivel y hasta el nivel 7 abarcan los niveles tipo de residencia. En el nivel 8 se ubican los departamentos tipo penthouse. Sobre la azotea de las torres se encuentran los roof garden privados y públicos. El volumen de las torres por su altura y lenguaje formal se convierte en un hito dentro del complejo, al tiempo que será un referente urbano por su relación visual que guarda con la vialidad principal (Figura 2. 21).

Figura 2. 21. Corte esquemático del Proyecto.

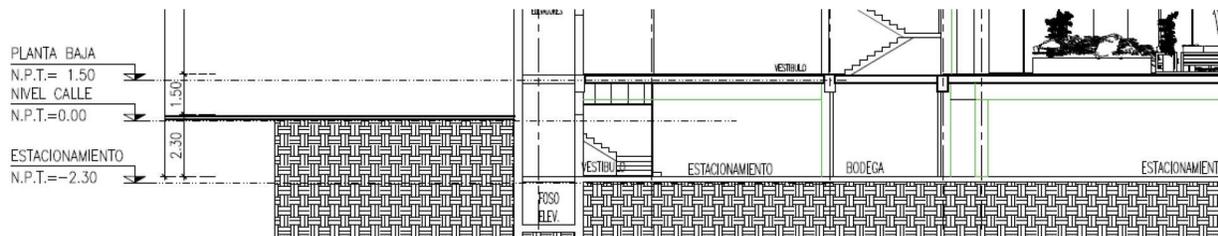


A continuación, se describen los elementos al interior Edificio.

Sótano

El Proyecto contará con un sótano que estará destinado para estacionamiento. Los flujos para el visitante peatón al sótano serán por medio de las escaleras o los elevadores 3 y 4 que recorre del sótano a Planta Baja. Vehicularmente se podrá ingresar al sótano mediante una rampa recta en la parte noroeste del predio. El sótano, se encontrará a un nivel de -2.30m respecto al nivel de banqueta, estableciéndose los espacios técnicos y de servicio de la plaza, bodegas para los departamentos, cuartos de basura, plantas de emergencia y sus transformadores de servicios propios. Aquí mismo se considerarán 3 núcleos principales de elevadores, de los cuales dos será de residencia que tendrán acceso directo a los departamentos y un solo núcleo para comercio, donde solo se accederá al área comercial, asimismo contará con escaleras las cuales conectarán directamente con la plaza (Figura 2. 22).

Figura 2. 22. Corte tipo donde se muestra el nivel de desplante del Sótano.



Planta Baja

La planta baja será el acceso a la plaza central, la cual tendrá distribuido al interior 17 locales comerciales, vestíbulos tanto para la torre 1 y como para la torre 2, sanitarios de hombres y mujeres.

Planta Amenidades

La planta de amenidades contara con un gimnasio, terrazas, un salón de usos múltiples, una alberca, 14 lofts los cuales tienen al interior 1 recámara/estancia, comedor, cocina, área de lavado, baño con vestidor y terrazas.

Niveles

Los departamentos se encontrarán distribuidos en los niveles 1 al 6 de cada torre, en el caso de la torre 1 contará con 4 departamentos por nivel, mientras que la torre 2 presentará 6 departamentos por nivel. De manera particular, los departamentos del nivel 6 tendrán acceso al Roof garden o azotea.

Planta Azotea

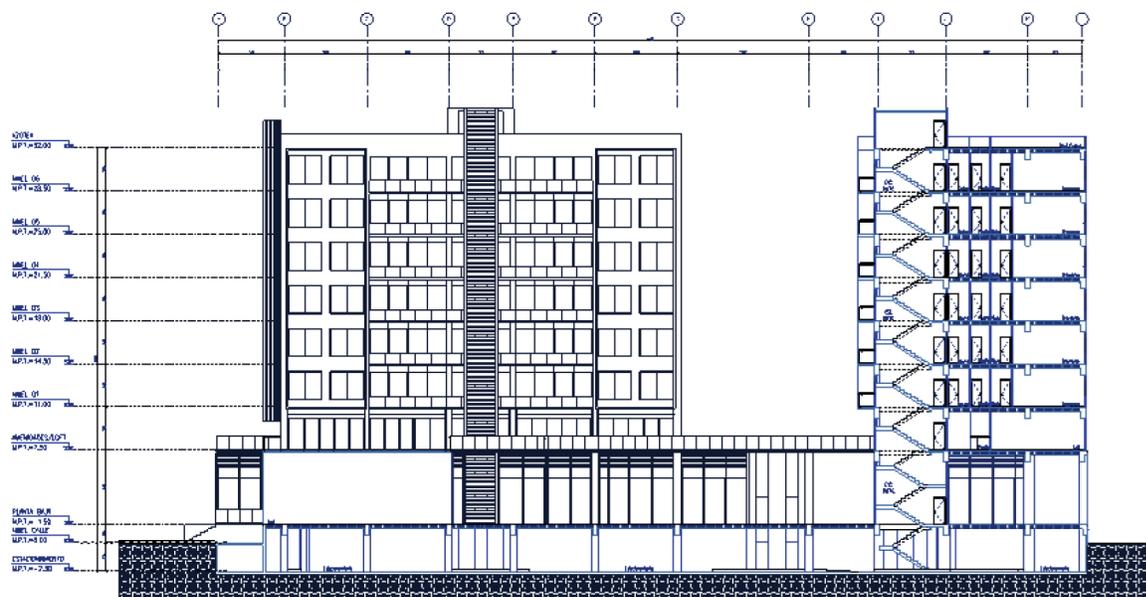
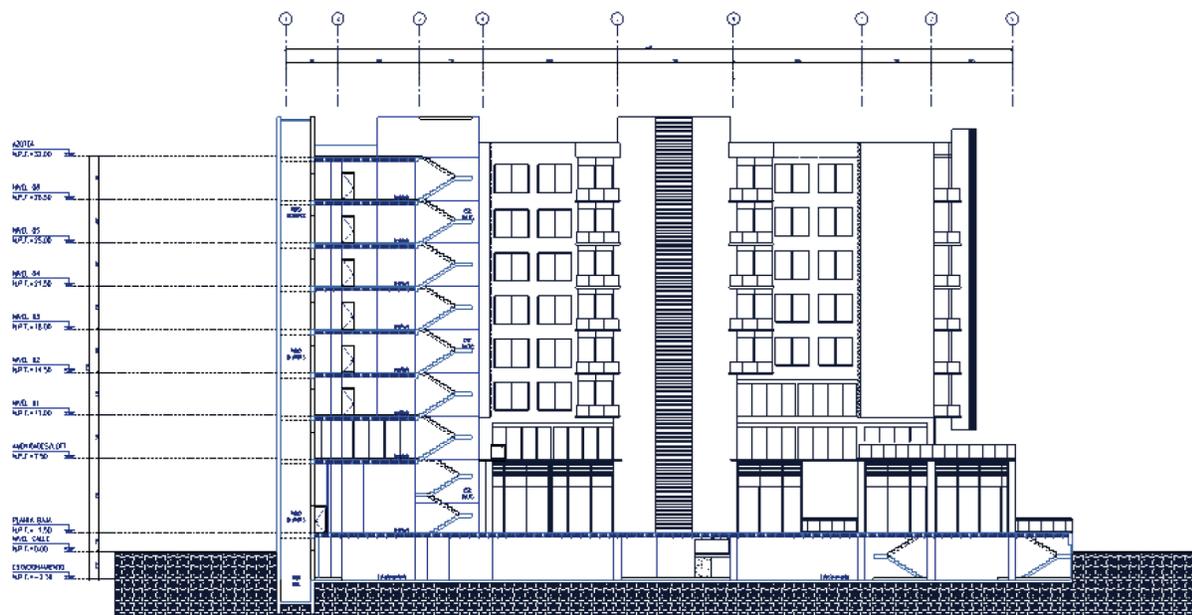
La planta azotea estará compuesta por el roof garden, lounge, un área de asador asoleaderos y jacuzzi.

Las fachadas y los cortes del proyecto se ilustran en la Figura 2. 23 y Figura 2. 24.

Figura 2. 23. Fachadas del proyecto propuesto.



Figura 2. 24. Cortes del proyecto propuesto.



2.4. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Las actividades de Cambio de Uso del Suelo de áreas forestales tendrán una duración de 3 meses, tiempo en el que se realizará el rescate de la vegetación, de la fauna, el desmonte y despalme del terreno, así como la excavación; todo lo anterior con el objetivo de preparar el terreno para posterior construcción de las obras (previa autorización en materia de impacto ambiental).

La construcción del Proyecto que, llegado el momento, se someterá a evaluación de impacto ambiental, se llevará a cabo en un periodo estimado de 13 meses.

La vida útil del Proyecto se estima sea superior a los 50 años debido a que se considera un bien duradero. Este periodo se puede incrementar con las debidas actividades de mantenimiento.

Tabla 2. 5. Programa General de trabajo del Proyecto.

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA												
PARTIDA	DURACION PARTIDA	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	
		0	1	2	3	4	5	6	7	40	41	...
		0	1	2	3	4	5	6	7	40	41	...
Obtención de licencias, permisos y autorizaciones, evaluaciones económicas, etc	3 MESES											
ETAPA DE PREPARACIÓN												
Rescate de vegetación												
Delimitación física de las áreas de trabajo												
Ubicación y marcaje de las especies de interés para el rescate												
Rescate de plantas												
Traslado de las plantas al vivero o las áreas de reforestación												
Monitoreo e informe												
Rescate de Fauna												
Ahuyentamiento y en su caso, rescate de posible fauna												
Colocación de trampas												
Reubicación de ejemplares												
Desmonte												
Despalme												
Excavación												
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		13 MESES										
ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO		MAS DE 50 AÑOS										

2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación, se describe con detalle las actividades a realizar durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto; sin embargo, es importante señalar que el alcance de esta Manifestación de Impacto Ambiental se limita a la etapa de Preparación del Sitio.

2.5.1. Etapa del Preparación del Sitio

Las actividades para el Cambio de Uso del Suelo del Área Forestal, motivo de la presente solicitud, se llevarán a cabo durante la etapa de preparación del sitio, la cual incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción de las obras que contempla el Proyecto.

Comprende principalmente el trazo, delimitación, marcaje, rescate de flora y fauna, retiro de las obras que serán sustituidas, limpieza, desbroce del terreno, despalme, excavación, relleno y nivelación en caso de ser necesario. Cabe señalar que, el inicio de los procesos de obra comenzará a partir de la obtención de los permisos y licencias requeridos de competencia federal, estatal y municipal. Su descripción se presenta continuación:

a) Trazo y nivelación con equipo topográfico de las áreas de trabajo

Esta actividad tiene por objeto colocar los puntos necesarios para la ubicación de los ejes de construcción y para delimitar las áreas que serán aprovechadas para la construcción de las obras, así como para delimitar las áreas que deberán ser sujetas a excavación y colocar los niveles necesarios para realizar la construcción.

b) Marcado, rescate y reubicación de especies animales y vegetales

De manera previa al despalme del terreno, en las áreas delimitadas y consideradas para aprovechamiento, se llevarán a cabo actividades de rescate de flora y fauna con el objetivo de reubicar a los ejemplares que sean susceptibles de rescate y mitigar sus impactos por la implementación del Proyecto. Estas medidas están descritas en el Programa de Conservación de Especies del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto presente en el Capítulo 6 de esta MIA-P.

Se implementará una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo para identificar y marcar con cinta plástica aquellos ejemplares susceptibles de ser rescatados, prestando especial atención en aquellos que se encuentren catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de los que por sus características representen elementos de gran importancia paisajística. Una vez identificados los ejemplares, se implementará la técnica de rescate más apropiada, considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a su sitio definitivo de trasplante definitivo a un sitio con condiciones y recursos adecuados para su supervivencia. Se identificará y registrará cada organismo rescatado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del Proyecto.

De manera paralela a las actividades de rescate de vegetación, un especialista en manejo de fauna recorrerá las áreas de desmonte con la finalidad de rescatar a individuos poco móviles o vulnerables, incluyendo nidos de aves. Los individuos rescatados se registrarán en una bitácora y se incorporarán en una base de datos específicamente diseñada para tal fin, posteriormente serán

trasladados a áreas de conservación que mantengan su cobertura vegetal original al interior del predio o de Ciudad Mayakoba. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.

Estas actividades se desarrollarán como parte del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto (SMGA).

c) Instalación de obras provisionales

Se instalarán sanitarios portátiles y se colocarán contenedores para los residuos, debidamente identificados y con las dimensiones y características requeridas de acuerdo al tipo de residuos que recibirán (orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, peligrosos o de manejo especial).

d) Tapial

Se colocará tapial existente para delimitar las áreas de trabajo para evitar el paso de personas ajenas al sitio, para resguardar el lugar, evitando daños a terceros y protegiendo las áreas de conservación de las áreas de aprovechamiento.

e) Limpieza y desmote del terreno

Una vez efectuado el rescate de flora y fauna se llevarán a cabo las actividades de desmote y limpieza de las áreas de aprovechamiento del Proyecto que lo requieran. Los restos vegetales serán triturados mecánicamente y podrán ser empleados para labores de jardinería del desarrollo o para el enriquecimiento de tierras del Vivero de Ciudad Mayakoba.

f) Mecánica de suelos

Se realizarán las perforaciones consideradas por el Ingeniero estructural para determinar la capacidad de carga del terreno.

g) Despalme del terreno

Se realizarán las actividades de remoción de la capa de terreno orgánico. El material resultante de esta actividad se trasladará al vivero de Ciudad Mayakoba y podrá ser empleado para el mejoramiento de las áreas verdes del Proyecto.

h) Excavaciones

Se realizará la excavación necesaria con maquinaria adecuada, para lograr el nivel del sótano, debido a la topografía del terreno. Se estima un volumen de excavación de aproximadamente 12,357.45 m³ (sin considerar el volumen de cimentación) y un volumen de relleno de 160.06 m³.

El material producto de la excavación será reutilizado en las secciones que se requiera rellenar por cuestiones de proyecto, y el material restante será enviado a depósito asignado por la autoridad municipal.

i) Manejo de materiales, maquinaria y equipo

Para la preparación del sitio, se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo entre otros. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en las labores de obra.

Para los servicios provisionales de agua, desagüe y energía eléctrica, se efectuará la conexión provisional a las tomas existentes de Ciudad Mayakoba.

Cabe señalar que, el inicio de los procesos de obra comenzará a partir de la obtención de los permisos y licencias requeridos de competencia federal, estatal y municipal.

j) Medidas para la protección y conservación del suelo

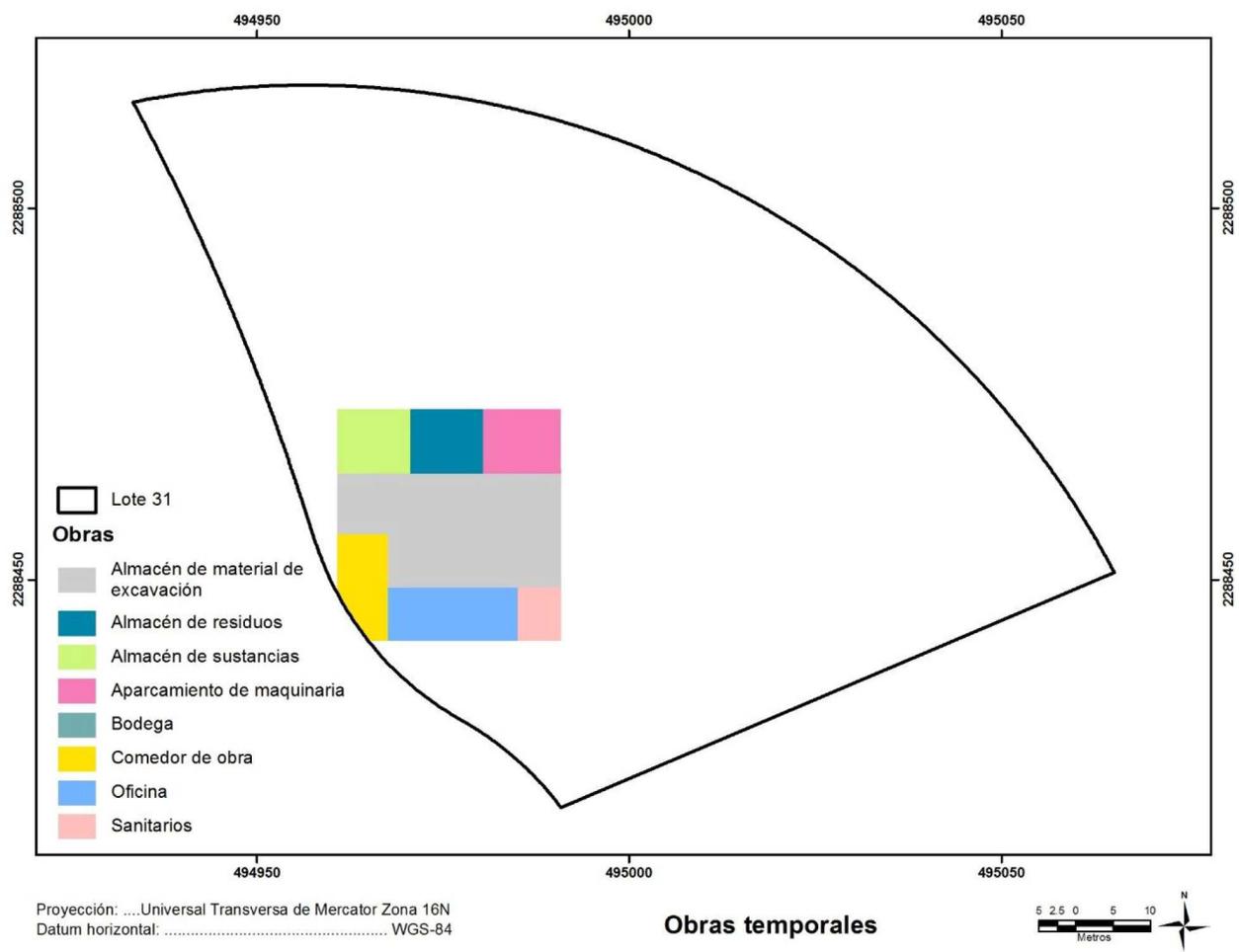
- Mantener una superficie de conservación de 3,005.15 m² (representan el 40.51% de la superficie del predio), en donde se presentará afectación antrópica y se mantendrá su cobertura natural.
- Reubicación de ejemplares provenientes de las actividades de rescate del Proyecto en las áreas verdes y de conservación del predio, así como a otras áreas de conservación al interior de Ciudad Mayakoba.
- Recuperación de la capa de suelo existente en el área de remoción de vegetación y transporte hacia el vivero de Ciudad Mayakoba en donde podrá ser preparado y utilizado para el relleno de las bolsas de plástico que serán utilizadas para el rescate de plantas y para las áreas verdes dentro de Ciudad Mayakoba.
- Los residuos vegetales provenientes de las actividades del desmonte en las áreas de aprovechamiento se deberán triturar y serán utilizados para el enriquecimiento de las áreas de conservación y áreas verdes del Proyecto, así como para las actividades del vivero de Ciudad Mayakoba.
- El desmonte de vegetación se deberá realizar de manera rápida y en una sola exhibición, conforme al avance de las obras, evitando con ella la exposición prolongada de la superficie y por lo tanto disminuyendo la probabilidad de dispersión de partículas de polvo por la acción eólica e hídrica.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación de los equipos y maquinaria se deberán realizar en talleres establecidos para tal fin, para evitar derrames dentro del sitio que puedan causar la contaminación del suelo.
- En caso de requerirse el almacenamiento de combustibles, se deberán encontrar en espacios cercados y sobre base de concreto, para evitar su derrame y contaminación del suelo.
- Para evitar la defecación al aire libre se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores (como mínimo). Estos sanitarios deberán ser manejados por una empresa acreditada.

2.5.1.1. Obras y actividades provisionales

- a. Suministro de baños portátiles. Se colocarán baños portátiles suministrados por una empresa especializada, a razón de 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores. La misma empresa se encargará de la limpieza y manejo y disposición de los residuos producidos por su uso.
- b. Colocación de la bodega de obra. Se seleccionará un área para colocar una bodega temporal en donde se almacenarán materiales para la construcción, así como herramientas y equipo. Se colocará sobre una base con firme de concreto.
- c. Aparcamiento de maquinaria. Se contará con un área donde se aparcará la maquinaria, se podrá acopiar material y se podrán realizar reparaciones menores de maquinaria y equipo.
- d. Almacén de material de excavación. Se destinará un área para acopiar de manera temporal el material producto de las labores de excavación, el cual podrá ser utilizado posteriormente para la construcción del Proyecto.
- e. Almacén de residuos. Se destinará un área para el acopio temporal de los residuos. Durante esta etapa se espera que los residuos que se generen sean principalmente residuos de comida por los trabajadores que participen en las labores de preparación del sitio, y en menor medida por estopas y trapos impregnados con aceites y grasa producto de mantenimientos menores a la maquinaria. Se contarán con contenedores debidamente identificados según el tipo de residuo.
- f. Bancos de material. Los materiales requeridos para la obra serán adquiridos en locales comerciales especializados o de bancos de material autorizados.

En la Figura 2. 25 se presenta la ubicación de las obras provisionales del Proyecto, las cuales se ubicarán sobre un área destinada para su aprovechamiento.

Figura 2. 25. Ubicación de las obras provisionales del Proyecto.



2.5.2. Etapa de construcción

Las actividades de esta etapa se ejecutarán previa autorización en materia de impacto ambiental y los demás permisos correspondientes.

Si bien, la ejecución de estas actividades no es de alcance de esta solicitud, se describen de manera general los procesos constructivos que en su momento que considerarán para el Proyecto. Las actividades que se contemplan para la etapa de construcción, son enlistadas y descritas a continuación:

2.5.2.1. Cimentación

La estructura estará formada a base de marcos rígidos y las cargas que generan estas son muy puntuales, por lo que las alternativas para la cimentación son: cimentación superficial a base de zapatas aisladas o cimentación profunda a base de pilas o pilotes.

Sin embargo, el tipo de cimentación se seleccionará a partir de los resultados del estudio de mecánica de suelo que se realizará previo al inicio de la construcción del Proyecto, así como del cálculo estructural para obtener la capacidad de carga, el estrato de apoyo y fisuras o cavidades que puedan existir y pongan en riesgo a la estructura.

El relleno necesario para la obra será usado del material de excavación que sea factible para su uso y de ser necesario más material que se comprará al banco de material que cuente con los insumos necesarios y se encuentre en óptimas condiciones y que cumplan con las autorizaciones correspondientes.

2.5.2.2. Estructura

El material elegido para la estructura del edificio es a base de concreto armado con aceros estructurales. En cuanto al sistema estructural del edificio este será de marcos rígidos, formados a base de columnas, trabes primarias y secundarias de concreto armado en sentidos ortogonales con sistema de losas de planta baja y primer nivel aligeradas reticulares apoyadas perimetralmente. En los niveles inferiores no existirán muros por lo cual no es necesario el uso de muros de carga, y en los conceptos como el estacionamiento, locales, salones de usos múltiples y gimnasio en el nivel de amenidades se utilizarán losas aligeradas reticulares.

Sin embargo, esto podría cambiar con base en los resultados del estudio de mecánica de suelos.

2.5.3. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa arranca con la inauguración oficial del Proyecto. Debido a que es un bien duradero se espera que la vida útil del inmueble sea mayor a los 50 años. El programa del mantenimiento del inmueble se presentará con detalle en la manifestación de impacto ambiental correspondiente a la autorización para la construcción y operación de desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.

2.5.4. Etapa de abandono

Por las características del desarrollo, se considera como un bien duradero por lo que no se contempla una etapa de abandono. Sin embargo, en caso de que así se decida, se presentarán previo al abandono del sitio las medidas de restauración del predio del Proyecto.

2.6. INSUMOS

Debido al alcance del Proyecto, s continuación se describen los insumos requeridos para la etapa de preparación del sitio.

2.6.1. Personal requerido

Para la etapa de preparación del sitio se requiere fundamentalmente personal especializado en las labores de manejo de vegetación y fauna, debido a las actividades de rescate y reubicación relacionadas. Asimismo, es importante la presencia de un topógrafo para la delimitación precisa de las áreas de afectación y conservación. Para mas detalles a continuación se describe el personal requerido para esta etapa (Tabla 2. 6).

Tabla 2. 6. Personal requerido para la etapa de Preparación del sitio.

Personal Requerido	Preparación del sitio
Biólogo	1
Topógrafo	2
Operario de Maquinaria	4
Ayudantes	6
Albañil	5
Ingeniero Supervisor	2
Cabo de oficios	2
Total	22

Cabe señalar que no se requerirá de la instalación de un campamento para la pernocta de los trabajadores. El personal que trabajará en la obra provendrá de las comunidades cercanas del Municipio de Solidaridad, Benito Juárez y Leona Vicario.

2.6.2. Maquinaria y equipo

El equipo necesario en esta etapa será para el traslado de los ejemplares de vegetación rescatado, para el despalme y disposición del suelo retirado y para las actividades de excavación y relleno del movimiento de tierras. A continuación, en la Tabla 2. 7se enlista la maquinaria requerida, es importante señalar que este listado es enunciativo mas no limitativo ya que puede incluirse algún equipo o maquinaria específico conforme al avance de obra.

Tabla 2. 7. Maquinaria y equipo requerido para el acondicionamiento del terreno durante la etapa de Preparación del sitio.

Maquinaria	Preparación del sitio
Estación total topográfica	√
Equipo perforador (Piloteadora)	
Retroexcavadora	√
Motoniveladora	√
Cilindro compactador	√
Revolvedoras	√
Herramientas menores	√

2.6.3. Combustible

Para esta etapa se considera el uso de Diesel y gasolina exclusivamente para el funcionamiento de la maquinaria y de una planta generadora de energía, por lo que se considera un consumo bajo de combustible, ver Tabla 2. 8. La recarga de combustible se realizará en las gasolineras cercanas a Ciudad Mayakoba por lo que no se requerirá del almacenamiento de estas sustancias dentro del predio del Proyecto.

Tabla 2. 8. Consumo de combustible durante la etapa de preparación del sitio.

Etapa	Tipo	Consumo	Unidad
Preparación	Gasolina	2,000	L/mes
	Diesel	6,000	L/mes

2.6.4. Energía

Para esta etapa el consumo de energía se realizará por medio de una planta generadora móvil la cual funcionará a base de Diésel. Sin embargo, no está de más señalar que el Proyecto Autorizado Ciudad Mayakoba contempla la urbanización de todo el Plan Maestro dejando a pie de macrolote las instalaciones para el suministro de servicios, en este caso, de energía. El abastecimiento será dado por CFE previa obtención de su Factibilidad.

2.6.5. Servicios hidrosanitarios

Para la preparación del sitio se colocarán sanitarios provisionales que se contratarán a una empresa especializada, misma que se encargará de su limpieza y mantenimiento y correcta disposición de residuos. Se considera contar con 1 sanitario por cada 20 trabajadores.

El agua potable para los trabajadores se obtendrá mediante la compra de garrafones de 20 L.

Se comprará una pipa de agua para el riego del suelo, como medida de prevención para la dispersión de polvos.

2.7. RESIDUOS Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

2.7.1. Generación, manejo y disposición de residuos

Residuos Sólidos Urbanos

Durante esta etapa se generarán residuos vegetal resultantes de la limpieza de maleza y desmonte, una vez que se hayan implementado las actividades de rescate y reubicación de vegetación.

Los residuos vegetales producidos serán retirados y confinados al vivero existente de Ciudad Mayakoba, en donde serán triturados y posteriormente se utilizarán en las labores de jardinería para el mejoramiento de las áreas verdes y las áreas de conservación de Downtown o de otras áreas verdes dentro del mismo Ciudad Mayakoba.

También, se generarán residuos sólidos urbanos y residuos orgánicos proveniente de los 22 trabajadores que laborarán en esta etapa. Estos residuos se depositarán en contenedores metálicos o plásticos con bolsas de plástico en su interior, y estarán debidamente señalados y ubicados en lugares estratégicamente distribuidos. Estos residuos serán recolectados por el servicio sanitario municipal para su disposición final en el relleno sanitario de Solidaridad.

Durante el desarrollo de todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, el supervisor ambiental vigilará que no se dispongan residuos sólidos en las áreas de conservación ni en áreas ajenas a la obra, con la finalidad de evitar su contaminación.

Residuos Líquidos

La generación de residuos líquidos en esta etapa se deberá a las aguas residuales procedentes del frente de obra, para los cuales se rentarán a una empresa especializada y acreditada sanitarios portátiles a razón de uno para cada 20 trabajadores. Los residuos serán colectados por la empresa especializada y transportados hasta el sitio de disposición final autorizado.

Residuos de manejo especial

Derivado de las actividades de excavación y relleno requeridas para el acondicionamiento del terreno, se estima la generación de aproximadamente 12,357.45m³ de material de excavación que podrá ser utilizado para el relleno de terreno, que se estima se necesite un volumen de 168.06 m³. El material restante se dispondrá en el sitio de tiro establecido por la Autoridad.

Residuos peligrosos

Si bien, como se describió anteriormente no se considera el almacenamiento de combustibles ni aceites al interior del predio, es posible que, durante esta etapa, que se generen trapos o estopas impregnadas con grasas y aceites, baterías, provenientes de mantenimiento menores de la maquinaria y equipos.

Por tal motivo, se le exigirá al contratista que se encargue de retirar los residuos generados y que les de su adecuado manejo y disposición final de acuerdo con la normatividad aplicable. En caso de que la maquinaria requiera un mantenimiento mayor, se realizará en talleres ubicados en las localidades cercanas, para evitar posible contaminación al suelo dentro del predio.

2.7.2. Generación de gases de efecto invernadero

Por la naturaleza propia del Proyecto se espera la Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que, de acuerdo con su alcance, la fuente de generación podrá ser Directa e Indirecta. En Tabla 2. 9 se presentan los procesos en los cuales se espera la GEI para la etapa de preparación del sitio, así como el tipo de gases que se podrían generar.

Tabla 2. 9. Generación de GEI por el Proyecto.

Alcance	Preparación
Directo	Se deberán a la combustión de los combustibles (Diesel y Gasolina) requeridos para la operación de la maquinaria y equipo que se usarán para la remoción de vegetación, nivelación y acondicionamiento del terreno
GEI-D	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Indirecto	De manera indirecta se da por el consumo de energía, sin embargo, para esta etapa del Proyecto se utilizará una planta generadora que funciona con combustible, por lo que la generación de GEI relacionados con el consumo de energía se incluyen en la estimación de GEI-D. Por lo que no aplica la GEI de manera Indirecta.
GEI-I	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Para realizar la estimación de la emisión directa de CO₂ equivalente de las obras y actividades del Proyecto durante la etapa de preparación, se aplicará la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión de acuerdo con lo establecido en el *Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de septiembre de 2015.

Se calculará la cantidad que se genera de cada GEI mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

E_{CO_2} Emisiones de dióxido de carbono en toneladas [t]

E_{CH_4} Emisiones de metano en kilogramos [kg]

E_{N_2O} Emisiones de óxido nitroso en kilogramos [kg]

VC Consumo de combustible al año en litros [L] o metros cúbicos [m³]

PC Poder calorífico de cada combustible [MJ/L o MJ/m³]

FE Factor de emisión de cada gas [t/MJ o Kg/MJ]

El factor de emisión de cada gas se tomó de los valores establecidos en el Art. Sexto fracción 2, del *Acuerdo* (DOF,2015), sus valores se enlistan en la Tabla 2. 10.

Tabla 2. 10. Factores para el cálculo de emisiones directas GEI.

Combustible	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)
Diesel	7.41 E-05	3.00 E-06	6.00 E-07
Gasolina y naftas	6.93 E-05	3.00 E-06	6.00 E-7

A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 2. 11 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante la etapa de Preparación del Sitio para el Proyecto.

Tabla 2. 11. Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero para la etapa de Preparación del Sitio del Proyecto.

Etapa de Preparación del Sitio					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Gasolina	72,000	168.37	0.06	0.02	175.22
Diesel	24,000	67.53	0.00	0.00	68.57

Durante la etapa de preparación del sitio, se estima que el Proyecto genere aproximadamente **243.79 tCO₂e al año** por el uso de combustibles para el funcionamiento de la maquinaria requerida, sin embargo cabe señalar que, esta etapa tendrá una duración menor a la de un año, por lo que la generación e GEI es menor.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

**Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A.
de C.V.**

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

3.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), en este capítulo se presenta la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables. Se incluyen planos de ubicación espacial del área de estudio respecto a los diferentes instrumentos jurídicos, así como datos de referencia, para facilitar la consulta de la información vertida.

3.2. ANTECEDENTES CIUDAD MAYAKOBA

El proyecto denominado “**DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA**” (de ahora en adelante “Proyecto”) tiene su origen en el plan maestro denominado “Ciudad Mayakoba” autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficios No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 y su posterior modificación en materia de impacto ambiental autorizada mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016. Dicho plan maestro contempla el desarrollo urbano orientado al producto de vivienda media plurifamiliar con servicios y al producto residencial con campo de golf, además del equipamiento necesario para su funcionamiento. Incluye la construcción de vialidades, red de agua potable, electricidad, telefonía, alcantarillado y drenaje pluvial, así como la delimitación de lotes para uso habitacional unifamiliar, turístico residencial, comercial, hotelero, de servicios turísticos recreativos, de equipamiento y de servicios de apoyo.

- El 11 de diciembre del 2012, se ingresó a evaluación de la Dirección de General de Impacto y Riesgo Ambiental la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto denominado “EL XIMBAL” al cual se le asignó la clave 23QR2012T0048.
- La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizó de manera condicionada mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 el proyecto consistente en un conjunto de obras y actividades para el desarrollo urbano, orientado al producto de vivienda media plurifamiliar y al producto residencial con un total de 17,167 viviendas (habitacional, residencial y comercial) en 91 macro lotes, un campo de golf de 18 hoyos con siete lagos artificiales impermeabilizados, área deportiva, casa club, y taller de mantenimiento, así como un vivero, 8 tipos de vialidad, una planta desaladora de ósmosis inversa, una planta de tratamiento de aguas residuales, sistema eléctrico y servicios para telecomunicaciones, en un predio con una superficie de 409.25 hectáreas.
- El 18 de diciembre del 2013, la promovente solicitó a DGIRA la modificación de los términos PRIMERO y SEGUNDO, así como del Programa Calendarizado de Trabajo para la ejecución del proyecto denominado “EL XIMBAL” autorizados en el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.

- El 16 de enero del 2014, a través del oficio NO. SGPA/DGIRA/DG/0389, esta DGIRA autorizó la modificación del Término Primero inciso 2, referente a que la etapa 1 de la fase 2 se ejecutaría simultáneamente a la Etapa 1 de la fase 1; asimismo, autorizó la modificación del Término Segundo por un plazo de 26 años y 3 meses, con un programa calendarizado de trabajo dividido en cuatro fases con cuatro etapas cada uno, para la preparación del sitio y construcción del proyecto.
- El 14 de agosto del 2015, la promovente solicitó a esta DGIRA la modificación del Programa General de Trabajo y del Término PRIMERO inciso 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.
- El 26 de agosto del 2015, a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/5758, DGIRA autorizó la modificación solicitada para el proyecto, consistente en anticipar el inicio de la etapa 2 de la fase 1, conforme al Programa General de Trabajo, realizando durante esa etapa la construcción de algunos tramos de las vialidades tipo 1, 2 y 3.
- El 11 de abril del 2016, se recibió en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, el escrito sin número a la fecha de su presentación, a través del cual la promovente solicitó la modificación del proyecto denominado “EL XIMBAL” el cual fue autorizado de manera condicionada a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013.
- El 19 de abril del 2016, mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2553 esta DGIRA determinó solicitar información adicional al promovente, a fin de que aclarara, profundizara o desarrollara, según fuera el caso, diversos aspectos relacionados con la modificación del proyecto; oficio que fue notificado el 21 de abril del 2016. El 6 de mayo del 2016, se recibió escrito a la fecha de su presentación, a través del cual la promovente ingresó la información adicional solicitada.
- Que el 11 de mayo del 2016, se recibió en esta DGIRA vía correo electrónico información complementaria con relación a la modificación del proyecto, misma que fue ingresada físicamente en esa misma fecha en la Delegación Federal de esta Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo. Esta solicitud de modificación de proyecto puesta a consideración por la promovente consistía en: El cambio de trayectoria del corredor biológico en lotes L10 y L36, la modificación de la ubicación y superficie del derecho de vía de CFE, un ajuste de la nomenclatura y superficie de las vialidades y ajuste de la zonificación y redistribución de los lotes, así como el ajuste de los parámetros urbanísticos; y la modificación del Programa General de Trabajo.
- El 12 de mayo de 2016 la DGIRA emitió el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 mediante el cual resolvió autorizar las modificaciones solicitadas.
- El 23 de noviembre de 2018, se ingresó a esta Dirección el trámite de modificación del Proyecto, solicitando la redistribución de obras y lotes, así como el cambio de nombre del Proyecto, pasando de “EL XIMBAL”, a “**Ciudad Mayakoba**”. Esta modificación fue autorizada mediante el Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/09500 de fecha 07 de diciembre de 2018.
- Hasta la fecha se han presentado de manera oportuna los Informes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes ante su H. Autoridad, cumpliendo con las obligaciones legales y ambientales que se han plasmado en los diversos oficios resolutivos del proyecto “Ciudad Mayakoba”, otrora, “EL XIMBAL”.

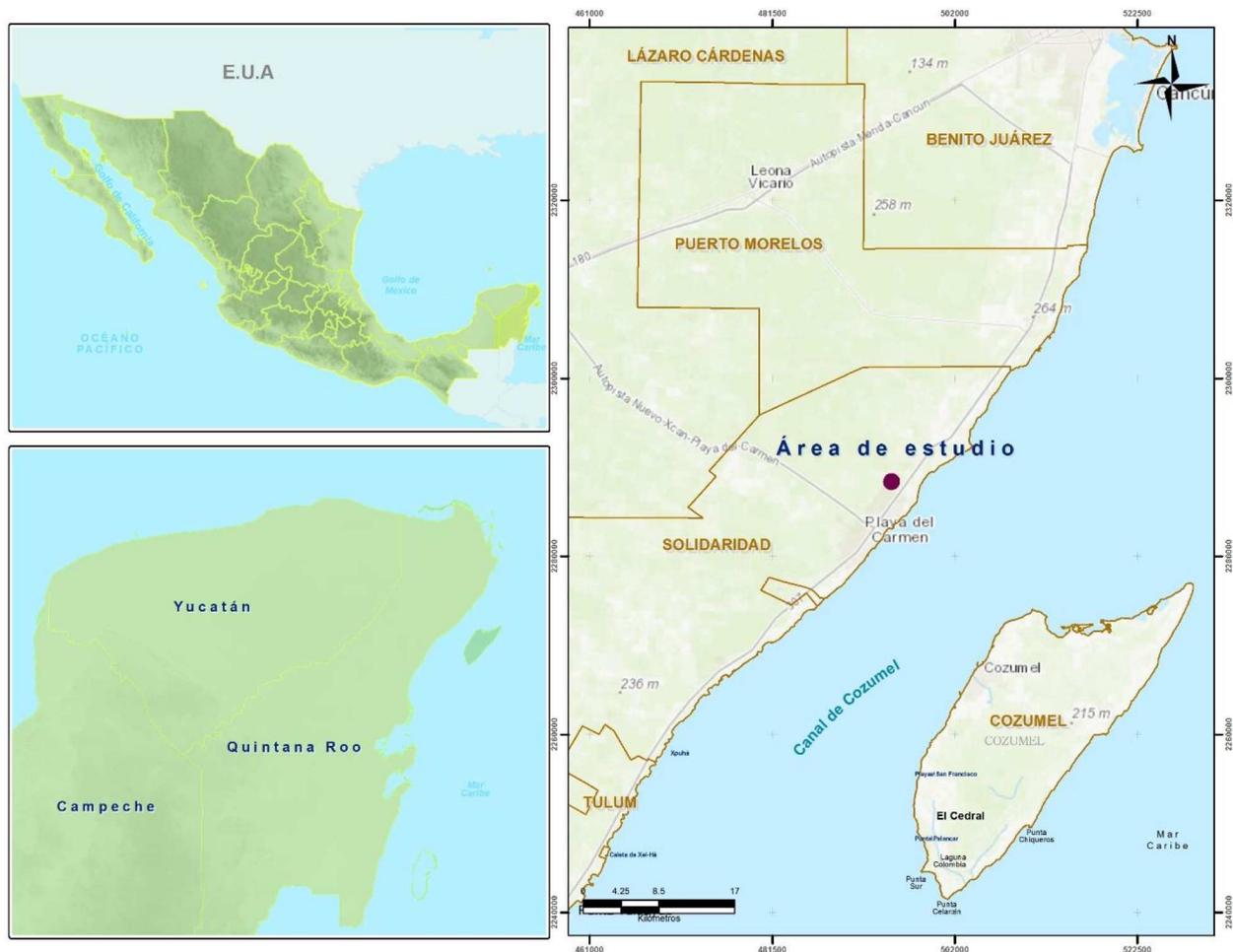
- El predio donde se ejecutará el proyecto se ubica en el Kilómetro 299 de la Carretera Federal 307, Reforma Agraria-Puerto Juárez, en la zona norponiente de la ciudad Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, en el estado de Quintana Roo. A su vez, este se inserta en el macroproyecto autorizado en materia ambiental “Ciudad Mayakoba”.

El proyecto denominado “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” consiste en un desarrollo habitacional diseñado en armonía con el medio ambiente, incluyendo extensas áreas verdes a las que se integre la infraestructura adecuada para llevar a cabo las actividades requeridas y contempladas en el Plan Maestro “Ciudad Mayakoba”.

3.3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El predio del Proyecto se ubica en altura del kilómetro 299 de la carretera Federal 307, Reforma Agraria – Puerto Juárez, en la zona norponiente de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo. Asimismo, se inserta en el Lote 31 del proyecto “Ciudad Mayakoba”.

Figura 3. 1. Localización general del Proyecto.



Este Proyecto contempla la remoción de vegetación para el posterior desarrollo de un área comercial y vivienda sustentable, así como el equipamiento y los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento.

Conforme a lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el objetivo de este capítulo es analizar la vinculación y congruencia del proyecto propuesto con los diferentes instrumentos de planeación y política ambiental de carácter Estatal, Federal y Municipal, que resultan aplicables al predio de acuerdo a su ubicación geográfica. Entre los instrumentos analizados se encuentran los siguientes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Tratados Internacionales.
 - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
 - Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Leyes Generales y Federales, así como sus respectivos Reglamentos.
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente y reglamentos aplicables.
 - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
 - Ley General de Vida Silvestre y reglamentos aplicables.
 - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y reglamentos aplicables.
 - Ley General de Cambio Climático.
 - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Leyes y Reglamentos Estatales.
 - Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo y sus reglamentos aplicables.
 - Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.
- Instrumentos de Ordenamiento Ecológico.
 - Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
 - Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)
 - Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad (POEL-S).
- Planes y Programas de Desarrollo Urbano.
 - Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito (PPDU-J).
- Áreas Naturales Protegidas.
- Normas Oficiales Mexicanas.
 - NOM-059-SEMARNAT-2010.

3.4. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

3.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental o Carta Magna de nuestro país, establecida para regir jurídicamente al mismo. Dentro de esta, se fijan y definen las relaciones tanto de coordinación, supra ordinación y de supra a subordinación; estableciendo los límites existentes entre estas.

Aunado a lo anterior, nuestra Carta Magna precisa las bases para el gobierno y la organización de las instituciones, así como los derechos y los deberes de la ciudadanía mexicana; separándose en dos apartados generales: La parte *dogmática* y la parte *orgánica*, siendo la primera la que establece los derechos y libertades con los que cuenta el pueblo mexicano, y la segunda, la que enuncia la organización de los poderes públicos con sus respectivas competencias.

La CPEUM señala en su artículo 133 lo siguiente:

"Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la república, con aprobación del Senado, serán la ley suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados"

En tal virtud, se entiende que la Ley Suprema del Estado está constituida por tres conceptos:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Las Leyes Generales.
- Los Tratados Internacionales a los que México pertenezca.

De esta forma, la Constitución Federal y los Tratados Internacionales suscritos y ratificados por nuestro país en términos del anterior artículo transcrito, serán la norma suprema en el país. Esto se corrobora con el Acuerdo del Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación que resolvió la Contradicción de Tesis del expediente 293/2011, en razón de que la interpretación previa afirmaba que los Tratados Internacionales debían ser considerados de forma subordinada a la Constitución, mientras que ahora -específicamente en materia de Derechos Humanos-, los Tratados y la Constitución se deben interpretar y observar de forma integral y no jerárquica.

El artículo 1º de nuestra Carta Magna establece que todos gozaremos de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte. Una parte medular de este artículo, es que no se limita a otorgar derechos, sino que reconoce a los demás que existan en los Tratados a los que México esté adherido. Con lo anterior en consideración, la gama de Derechos Humanos se extiende a distintos ordenamientos y Legislaciones cuyo fin es preservar, reconocer y fomentar los derechos inherentes del hombre.

En consecuencia, la empresa promovente del Proyecto se da por enterada de esto y manifiesta que como lo tomará en consideración en todo momento, respetando e impulsando Derechos Humanos plasmados tanto en la Constitución Federal, como en diversos instrumentos de la misma

índole. De esta forma, el Proyecto tomará como directrices los siguientes Derechos, citándolos de manera indicativa, más no limitativa:

- a) Derecho a la vida digna
- b) Derecho a la salud
- c) Derecho a un medio ambiente sano

Aunado a lo anterior, se manifiesta que se respetará al pie de la letra lo que establece el artículo 4to de nuestra Carta Magna, mismo que se transcribe a continuación:

Artículo 4o.

[...] 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. [...]

De acuerdo a este enunciado, las personas deberán gozar el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, que, como Derecho Humano y Fundamental, consagra el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que este se desarrolla en dos aspectos:

- a) La obligación de respetar preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica la no afectación ni lesión a este y,
- b) La obligación de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones pertinentes.

Por lo tanto, en el presente proyecto se reconoce y considera la necesidad de mantener un medio ambiente sano como un Derecho Humano y Fundamental de todas las personas en los Estados Unidos Mexicanos. De esta manera, con la presentación de este documento, el análisis respectivo de las autoridades y la concordancia con los ordenamientos jurídicos dirigidos al medio ambiente; se asegura el respeto al derecho fundamental establecido en el numeral 4º de nuestra Carta Magna.

Asimismo, y conforme a lo establecido en el párrafo primero del Artículo 27, el promovente mediante la presentación de la presente MIA-P, como legítimo propietario del predio del proyecto se ha comprometido a cumplir con las modalidades que dicta el interés público a la propiedad privada. Esto se realiza a través del estricto cumplimiento de los criterios de regulación ecológica y urbanísticos, subordinando el ejercicio del derecho de propiedad a la aplicación de la legislación ambiental vigente y sometiendo el proceso de planificación del proyecto a los más estrictos parámetros ambientales, con el fin de garantizar la conservación y continuidad de los ecosistemas presentes en el predio.

Finalmente, se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 115, el cual establece que las entidades federativas adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:

[...]

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*

- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;*
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren Proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;*
- e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;*
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;*
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;”*

Al respecto, se manifiesta que el proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” se ajusta a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico aplicable y a las regulaciones de uso de suelo correspondientes por ser vinculantes y obligatorios en el territorio y zona en que se ubica la poligonal envolvente del Proyecto.

3.4.2. Tratados Internacionales

El artículo 133 de nuestra Carta Magna señala que, la Constitución, en conjunto con las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y los tratados que estén de acuerdo con la misma; serán la Ley Suprema del Estado.

Los Tratados Internacionales a los que México está suscrito en materia de medio ambiente, son una brújula que contiene directrices respecto a diferentes principios y medidas a considerar por parte tanto de los promoventes de Proyectos que puedan afectar de alguna manera los ecosistemas, como de las autoridades legislativas para orientarlos en las políticas de esta materia.

Con lo anterior en consideración, al dar total cumplimiento a la legislación mexicana en materia ambiental, así como a las consideraciones existentes en el derecho internacional, se da cumplimiento a este apartado

3.4.2.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue firmada en Nueva York el 13 de junio de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Este es un documento marco, es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces. Uno de los principales objetivos de este convenio es obtener la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

En la CMNUCC, se reconoce que todos los países necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible. Con lo anterior en consideración, se realiza la vinculación de los artículos aplicables con el Proyecto.

Artículo 3: las partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:

- 1. Las partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las partes que son países*

desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.

Vinculación: El desarrollo humano actualmente debe tener como objetivo ser sostenible, por lo que el presente Proyecto consideró en su diseño las regulaciones establecidas por las disposiciones jurídicas que le aplican, con el objetivo de establecer 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, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, tal y como establece el procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental. Se manifiesta que se tendrá especial atención en el manejo integral de los residuos, incluyendo los peligrosos y de manejo especial.

Asimismo, los artículos 3° y 4° de este Decreto, señalan principios y compromisos para prevenir, mitigar o reducir las causas del cambio climático, con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible para las generaciones futuras. De este modo, por medio de los instrumentos jurídicos que guían el desarrollo ambiental de nuestro país, se verifica que el proyecto dé cumplimiento a lo establecido en ellos.

3.4.2.2. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo

El objetivo de este tratado es establecer una alianza mundial mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, (Tabla 3. 1). Se presenta la vinculación del Proyecto con los Principios aplicables:

Tabla 3. 1. Vinculación del Proyecto con la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo

Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo	
Principio 1	Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
La promotente se compromete a realizar un Proyecto que se enfocará en el desarrollo sostenible de la zona, propiciando un espacio de vivienda y comercio en armonía con el ecosistema adyacente en la región sureste de México.	
Principio 3	El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
Se tomarán en consideración las medidas pertinentes para realizar este proyecto conforme a las necesidades actuales y de las generaciones futuras, asegurando la preservación in situ de ecosistemas conforme a lo descrito en esta MIA-P.	
Principio 4	A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.
Se cumple este principio al dejar áreas específicas del Proyecto como zonas de conservación, dejando áreas de conservación y no afectando la integridad de los ecosistemas presentes en el predio mediante estrictas medidas de compensación y mitigación que se establecen a lo largo del documento.	
Principio 10	El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deber tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que

	encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deber proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.
Este principio es atendido dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la LGEEPA, atendiendo a las formalidades esta norma y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental.	
Principio 15	Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de preocupación conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.
Esta es una obligación dirigida a las autoridades, sin embargo, se tomará las medidas de mitigación y compensación necesarias.	

3.4.2.3. Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales Y Culturales "Protocolo de San Salvador"

El día 27 de diciembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la federación el Decreto por el que se aprueba el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador". A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con los artículos aplicables:

Tabla 3. 2. Vinculación del Proyecto con el "Protocolo de San Salvador"

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 2. Obligación de adoptar disposiciones de derecho interno.</p> <p>Si el ejercicio de los derechos establecidos en el presente Protocolo no estuviera ya garantizado por disposiciones legislativas o de otro carácter, los Estados Partes se comprometen a adoptar, con arreglo a sus procedimientos constitucionales y a las disposiciones de este Protocolo las medidas legislativas o de otro carácter que fueren necesarias para hacer efectivos tales derechos. (...)</p>	<p>Respecto a este artículo, se manifiesta que al dar cumplimiento a las disposiciones legislativas de la materia que nos compete, se cumple de manera indirecta con lo establecido en este Protocolo.</p>
<p>Artículo 11. Derecho a un medio ambiente sano.</p> <p>1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos.</p> <p>2. Los Estados Partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente."</p>	<p>Como se demuestra a lo largo de este y los demás Capítulos de la presente MIA-P, el presente proyecto en conjunto con "Ciudad Mayakoba", representa un fuerte compromiso con el medio ambiente, integrando los ecosistemas presentes en el predio y el Sistema Ambiental al diseño de Proyecto. De esta forma, se propone un espacio dirigido al desarrollo sustentable en armonía con el ambiente, evitando la afectación al mismo.</p>

Con lo anterior en consideración, se cumple con lo establecido en este Tratado Internacional.

3.4.3. Leyes Generales y Federales

Nuevamente refiriendo al artículo 133 de la Ley Suprema, se señala que la Constitución, en conjunto con las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y los tratados que estén de acuerdo con la misma; serán la Ley Suprema del Estado. Asimismo, la tesis P. VIII/2007 emitida por el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación señala que el artículo constitucional previamente citados se refiere, corresponden no a las leyes federales, sino a aquellas que inciden en todos los órdenes jurídicos parciales que integran al Estado Mexicano, es decir, las Leyes Generales.

En ese sentido, las leyes generales son normas jurídicas aplicables en todo el territorio nacional cuya formulación compete a la Federación en cumplimiento de sus atribuciones, y que surgen para normar determinado campo específico. A continuación, se presenta la vinculación de las Leyes Generales aplicables en la materia con el presente Proyecto.

3.4.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Tabla 3. 3. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>(...)</p> <p>XIII Bis.- 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.</p> <p>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.</p>	<p>Se vincula de manera posterior a la Tabla 3.3 debido a la extensión del texto.</p>

<p>ARTÍCULO 15. Para la formulación...</p> <p>Fracción IV. - Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>El proyecto da cumplimiento a esta disposición por medio de la implementación de diversas acciones y medidas encausadas a prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las cuales se pueden consultar en el Capítulo 6 de esta Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p>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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>...</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>Con la presentación de este documento se verifica el requisito establecido en el numeral VII, con base en que esta fase del desarrollo se concentra únicamente en la remoción de vegetación para el posterior desarrollo en la zona Mixto Comercial del macroproyecto 'Ciudad Mayakoba'.</p>
<p>ARTÍCULO 29. Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	<p>El Capítulo 3 sujeto a revisión de la Autoridad, contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.</p>
<p>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</p>	<p>Con la presentación de esta MIA, se describe el proyecto, los impactos ambientales a generarse y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</p>

<p>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.</p>	
<p>ARTÍCULO 34. Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública [...]</p>	<p>El Promovente dará cumplimiento a las formalidades de publicidad del Proyecto en la materia para que los interesados puedan tener acceso a la información relativa y en su caso, se realicen las consultas públicas necesarias.</p>
<p>ARTÍCULO 99. Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en: [...] XII. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere esta Ley.</p>	<p>Se da cumplimiento a este artículo en razón de que el presente proyecto se sujeta y ajusta a lo previsto por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Solidaridad, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 25 de marzo de 2009.</p>
<p>ARTÍCULO 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>La promovente manifiesta que el proyecto no contempla la descarga o infiltraciones de aguas residuales a cuerpos de agua. Las aguas residuales que se generen durante el desarrollo del Proyecto por el uso de baños portátiles su disposición se realizará mediante una empresa debidamente autorizada para dar el servicio y que emita los certificados correspondientes de cumplimientos. Las aguas residuales que se generen serán descargadas al sistema de drenajes correspondiente al municipio de solidaridad.</p>
<p>ARTÍCULO 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con 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, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyas acciones se describen en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del presente Proyecto, estableciendo medidas específicas para su manejo. Es importante mencionar que estas medidas con congruentes con las establecidas para el proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, tales como la confinación temporal de este tipo de residuos en contenedores plásticos o metálicos plenamente</p>

	reconocidos que no estarán rotos o fisurados y serán colocados en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior entrega a empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
--	---

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

(...)

XIII Bis.- 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.

VINCULACIÓN

Conforme a lo establecido en este artículo, la principal implicación de la definición de Ecosistema Costero es que cualquier proyecto ingresado a partir del día siguiente de su publicación y ubicado bajo la aplicación de dichos criterios, será competencia exclusiva del gobierno federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de evaluación de impacto ambiental.

De esta forma, la SEMARNAT en colaboración con Estados y municipios costeros, deberá determinar y publicar en el DOF el acuerdo que delimite la zona costera nacional. En tanto esto se dé, debe atenderse a la definición *universal* de la nueva fracción XIII Bis antes transcrita, con relación a la ubicación y superficie del proyecto en cuestión bajo la óptica de tres elementos a considerar:

- a) Si el proyecto se pretende desarrollar dentro de lecho marino o bien en zona terrestre y cuerpos de agua asociados a la costa, en cuyo supuesto no hay duda que se trata de un proyecto en ecosistema costero.
- b) Si estamos fuera de dichos cuerpos geobióticos, debemos caracterizar y ubicar la presencia de vegetación costera.
- c) La componente métrica que pueden presentarse desde los 200 m de profundidad mar adentro, hasta una elevación de 50 m tierra firme, o bien, sin tal elevación hasta 100 km en línea recta.

Es sencillo concluir cuál será el ámbito competencial para con proyectos nuevos a la luz de estas disposiciones materia de la multicitada reforma, sin embargo, la Reforma en cuestión omite establecer dentro de los artículos TRANSITORIOS qué autoridad deberá ser la encargada de evaluar una modificación o ampliación sobre la modificación y/o ampliación de un proyecto construido o bien, como en la materia, autorizado como lotes con sus respectivas potencialidades de COS, CUS, densificación y alturas, mediante una MIA Federal que de acuerdo a los criterios

anteriores a la reforma, fue concebido como un desarrollo inmobiliario dentro de un ecosistema costero, zona que hoy en día reviste otro elemento a considerar, que se trata de una zona en la que la mancha urbana invadió el “ecosistema costero” y, por otra parte, la regulación del uso de suelo ya es competencia municipal y materia de un plan de desarrollo urbano.

Con el fin de resolver esta incertidumbre respecto a la competencia y jurisdicción de la autoridad, debemos partir de la relación originaria surgida entre el particular y la autoridad federal que evaluó en materia de impacto ambiental el plan maestro en que se incrusta hoy la superficie y subsuelo sobre los que descansará el proyecto en cuestión.

Cuando la emisión de la AIA en 2013 que aprobó el proyecto de un Plan Maestro, entre otras condicionantes, estableció que los proyectos que fueran a ser desarrollados bajo la esfera de tal Autorización, debían ser sujetos a evaluación de impacto ambiental ante la misma emisora, por dos razones fundamentales, a saber; 1. Se encontraban dentro del mismo sistema ambiental regional de ecosistema costero y 2; ya se había evaluado tal sistema y por ende, sólo tendría que verificar el cumplimiento de los parámetros determinados en la AIA originaria, lo que, teóricamente, mantendría el objeto, carga sobre los servicios y prestaciones ambientales caracterizadas en su momento y vamos, esa era la norma jurídica interpretada y aplicada.

Respecto al entorno ambiental, se observa que dentro del predio y su SAR, aun cuando está dentro de la franja de los 100 Km de la línea de costa tierra-adentro, el ecosistema no ha perdido sus características costeras pues, como se desprende de los resultados de los estudios geohidrológicos, existen corrientes y flujos friáticos que conllevan nutrientes minerales a los ecosistemas costeros que tanto dependen de los cuerpos de agua subterráneos, por lo que debe vigilarse la conservación de las funciones ambientales del SAR en la zona de frente a la costa.

En relación con el escenario urbanístico, sí se ha modificado el entorno, por lo que es de necesario que los proyectos incluidos en la huella del Plan Maestro originario, sean evaluados por la autoridad que valoró y prospectó los efectos e impactos generalizados y particularizados para el proyecto, de tal manera que su evaluación no se constriñera a revisar y cuantificar los parámetros urbanos, puesto que ya preexiste una relación *ex lege* entre la autorizante y la promovente.

Finalmente, en relación con el entorno jurídico que envuelve al presente proyecto, es importante considerar lo siguiente:

1. Las autorizaciones que otorgan las autoridades a los particulares son una especie de *cuasi-contratos*, si entendemos a éstos como los acuerdos de voluntad entre una o más partes que establecen las obligaciones y derechos entre éstas.
2. La otra componente es los tiempos o plazos en que se dan, subsisten y fenecen los efectos jurídicos que derivan de los actos jurídicos, entendidos éstos como aquellos en que se desea provocar efectos entre las partes a diferencia de los hechos jurídicos, a pesar de no desear crear un efecto legal.
3. La Evaluación de Impacto Ambiental como tal es un proceso que inicia a partir de la presentación de una solicitud acompañada de una Manifestación de Impacto Ambiental, cumpliendo con las exigencias reglamentarias y formalidades correlacionadas, es decir, el acto jurídico es la petición que inicia el proceso.

4. El proceso termina con un resolutivo (en este caso, el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219) que sabemos, puede aprobar, condicionar o negar la petición, y de tales resultados derivarse otros actos jurídicos.
5. Avocándonos al caso concreto de la aprobación condicionada, ésta establece una relación *ex lege* entre autoridad y gobernado más allá de la constitución, leyes y reglamentos, sino a partir de los términos y condicionantes de la AIA que termina siendo el fin último del acto jurídico de la petición inicial, pero que, a su vez, es precursora de otros actos jurídicos de una y otra parte, con efectos a cierto tiempo. En el caso concreto, se establecieron la siguiente obligación: Queda sujeta a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental, en la modalidad correspondiente para cada una de ellas, mismas que habrán de apegarse a los parámetros urbanísticos por uso de suelo establecidos por la promovente para cada uno de los lotes del proyecto, conforme a lo indicado en las tablas incluidas en la MIA-R e información adicional.

Al respecto, es importante destacar que el Capítulo 2 de la MIA-R autorizada señala que “El diseño final y distribución de la infraestructura que conforme el aprovechamiento de esta superficie -la cual estará distribuida en 91 macro lotes de usos habitacionales y mixtos y las zonas de donación (uso)- estará sujeto a una EIA posterior mediante un Informe Preventivo o MIA Particular”, por lo que las obras y actividades dentro de la superficie descrita como área de proyecto del “Ciudad Mayakoba” (antes “EL XIMBAL”), deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental o Informe Preventivo conforme a las especificaciones establecidas en el REIA LGEEPA, que, dada la naturaleza del proyecto en, se encuentra dentro del supuesto de una **MIA Particular**.

En conclusión, para el caso del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA”, este requiere presentar previamente una solicitud de evaluación, obligación que deriva de un principio e instrumento preventivo del derecho ambiental, la autorización (cuasi-contrato) subsiste y subyace a la generalidad de la norma, de tal forma que aun y cuando hoy en día parecería que las nuevas definiciones de “ecosistema costero” no responden exactamente al proyecto en sí, no debemos perder de vista que su porción fue evaluada integralmente en conjunto con un plan maestro que se analizó, evaluó, sancionó y condicionó como “Ecosistema Costero” y como tal debe seguir siendo evaluado. Finalmente, es imperativo recalcar que dejar de analizarlo con las características con que fue observado de origen el proyecto originario, traería peores efectos de fracción y disfuncionalidad de los sistemas, mientras que lo contrario, podría contribuir a recuperar en la proporción que fuera, cierta conectividad y funcionalidad de éstos y, por consiguiente, la autoridad competente para conocer de su evaluación, por accesorio que es, tendría que ser la SEMARNAT como un Desarrollo Inmobiliario dentro de un Ecosistema Costero.

3.4.3.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La LGVS fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, y cuyo 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, (Tabla 3. 4).

Tabla 3. 4. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la	El predio del proyecto se encuentra en una zona en donde se encuentran diferentes especies de

<p>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.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, 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.</p>	<p>vida silvestre, por lo que se seguirán todas las especificaciones establecidas en los ordenamientos jurídicos aplicables; asimismo, el Proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.</p> <p>Asimismo, previo al desmonte un especialista realizará recorridos en las áreas de trabajo para realizar las acciones que mejor correspondan con el fin de rescatar a los ejemplares de flora y fauna que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto “Ciudad Mayakoba”, siguiendo acciones descritas dentro del SMGA del presente proyecto, en congruencia con el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado.</p>
<p>ARTÍCULO 59. Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la Secretaría.</p>	<p>El proyecto no contempla el confinamiento de ninguna especie, salvo durante el periodo de recuperación de individuos rescatados y solo en caso necesario. Asimismo, el proyecto no incluye el manejo de especies probablemente extintas en el medio silvestre</p>
<p>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, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.</p> <p>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.</p>	<p>Se cumple, en razón de que dentro del predio del Proyecto no se encuentran especies de manglar, por lo que no se realizarán ninguna de estas actividades.</p>

3.4.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla 3. 5. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>Para evitar el riesgo de contaminación al ambiente, se designará un área específica para la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos que cubra las especificaciones establecidas en la ley, misma que deberá estar señalizada.</p> <p>En el Capítulo 6 de esta MIA se establecen las medidas y lineamientos que el Proyecto realizará para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial, conforme a lo indicado en este dispositivo y las Normas Oficiales Mexicanas. Cada tipo de residuo tendrá su manejo y disposición final específico.</p>
<p>ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos que se generen serán clasificados y separados de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto y las Normas aplicables.</p>
<p>ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación:</p> <p>[...]</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del proyecto, serán manejados conforme a la normatividad y dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.</p> <p>Para el caso específico, se atenderá a lo establecido en la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, con una observancia estricta de las clasificaciones y subclasificaciones que ahí se indiquen.</p>
<p>ARTÍCULO 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que</p>	<p>Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos,</p>

<p>establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>cuyas acciones se describen en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del presente Proyecto, estableciendo medidas específicas para su manejo. Es importante mencionar que estas medidas con congruentes con las establecidas para el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el cual clasifica a los residuos de acuerdo al previsto en este artículo, por lo que le da cabal cumplimiento.</p> <p>Asimismo, la empresa promovente tomará las medidas adicionales pertinentes para asegurar que el Proyecto cumpla con todas las disposiciones establecidas en las NOM’s de la materia, llevando un manejo integral de los residuos peligrosos. Los programas de manejo de residuos se describen de manera detallada en el Capítulo 6 de esta MIA-P.</p>
<p>ARTÍCULO 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos; XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes. 	<p>El promovente dará cumplimiento a este precepto, implementando las medidas establecidas en el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos incluido en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGA del presente Proyecto, las cuales son coherentes con el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado en materia de Impacto Ambiental, mismas que pueden revisarse con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p>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.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien</p>	<p>La sociedad promovente del proyecto, se cerciorará que las empresas que subcontrate para el manejo y disposición final de los residuos cuenten con las autorizaciones de esta Secretaría y está consciente de su responsabilidad en el proceso.</p> <p>Asimismo, antes de ser entregados a la empresa responsable de su disposición final, se realizará su adecuado manejo de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos</p>

<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Peligrosos que se detalla en el Capítulo 6 de la presente MIA.</p>
<p>ARTÍCULO 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>La sociedad promovente, se asegurará que no se mezclen los residuos peligrosos con otros, aplicando los criterios establecidos en la NOM-054-SEMARNAT-1993.</p> <p>Lo anterior a través de un manejo adecuado según lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos y un Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.</p> <p>De igual forma, se atenderá lo establecido en el Capítulo 6, Manejo Integral de los Residuos Peligrosos, con especial atención en evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones.</p>

3.4.3.4. Ley General del Cambio Climático (LGCC)

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera.

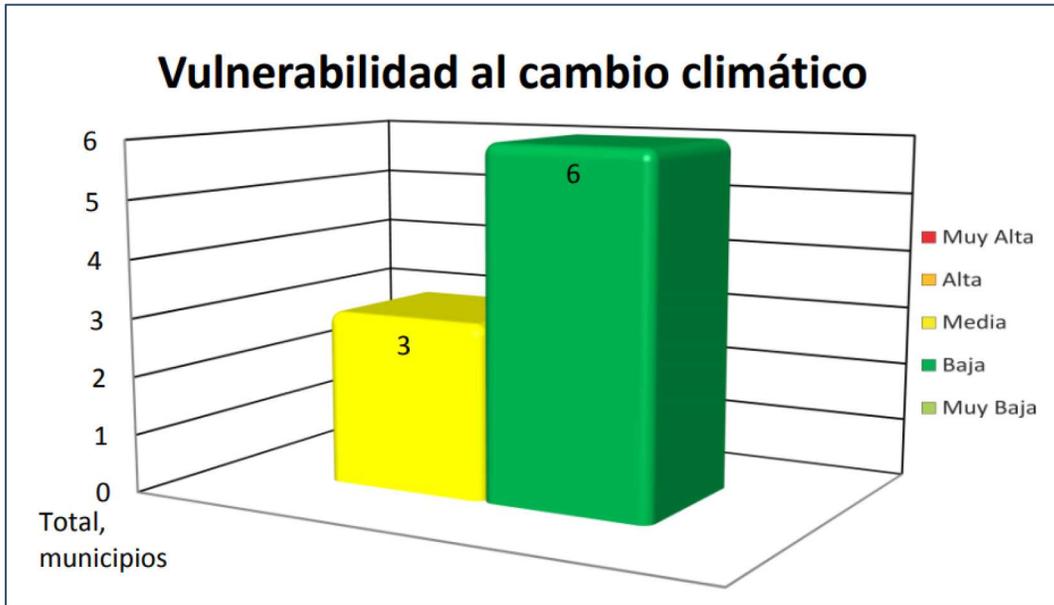
El Cambio Climático es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables

Por su parte, el *Atlas Climático*¹ de la Universidad Nacional Autónoma de México (**Figura 3. 2**), indica que en Quintana Roo no existen valores extremos de vulnerabilidad al cambio climático, sin embargo, es susceptible a la afectación de fenómenos naturales extremos. Asimismo, este documento identifica que la vulnerabilidad al cambio climático en los municipios del Estado de

¹ Fernandez-Eguiarte A., J. Zavala-Hidalgo, R. Romero-Centeno 2018. Atlas Climático Digital de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/>

Quintana Roo es en su mayoría baja, conforme a lo establecido en la siguiente figura recuperada del sitio <http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/QuintanaRoo.pdf>:

Figura 3. 2. Vulnerabilidad al Cambio Climático. Atlas Climático UNAM.



De esta forma, en 2013 se publicó el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Quintana Roo (PEACCQROO), el cual establece medidas de adaptación al cambio climático que serán vinculadas en su apartado respectivo, (Tabla 3. 6).

Tabla 3. 6. Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables de la LGCC

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 2. Esta ley tiene por objeto:</p> <p>[...]</p> <p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno</p>	<p>La empresa promovente presta especial atención en ser un Proyecto sustentable y ambientalmente viable. A pesar de que la presente MIA es referente únicamente a la remoción de vegetación para el eventual desarrollo de un Proyecto con uso Mixto Comercial, es importante señalar que contará con tecnología y equipos ahorradores que no contribuyan de manera negativa al cambio climático. Asimismo, contará con distintas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales, descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA.</p>
<p>ARTÍCULO 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación,</p>	<p>Este proyecto se somete a la Evaluación de Impacto Ambiental, misma que deriva de la política ambiental nacional, dirigida a minimizar y mitigar la</p>

<p>medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <p>I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</p> <p>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</p>	<p>posible afectación al medioambiente por parte de las personas físicas y morales.</p>
<p>ARTÍCULO 29. Se considerarán acciones de adaptación:</p> <p>[...]</p> <p>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.</p>	<p>El Proyecto tendrá zonas específicas de conservación, donde el ecosistema se dejará intacto, como se demuestra en el Capítulo 2 de esta MIA-R. Asimismo, el Capítulo 6 describe las medidas de mitigación y compensación que el Proyecto estrictamente aplicará, contemplando acciones para mitigar el Cambio Climático.</p>

3.4.3.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla 3. 7. Vinculación del Proyecto con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;</p> <p>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Tomando en consideración la definición del artículo 7 de Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, se entiende lo siguiente por Centros de Población:</p> <p><i>“XX. Centros de Población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas y las que se reserven para su expansión”</i></p> <p>Con lo anterior en consideración, se advierte que el Proyecto se encuentra dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad, siendo contemplado dentro de las <i>Zonas de Reserva Urbana</i>. Asimismo, el predio se encuentra inserto en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito.</p>

	<p>Bajo tal tesitura, el predio del Proyecto no puede ser considerado como un <i>Terreno Forestal</i>, debido a que encuadra en la excepción de la Fracción LXXI de esta norma al encontrarse inmerso en una Zona de Reserva Urbana, así como un Centro de Población.</p>
<p>ARTICULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Debido a que el predio del Proyecto se encuentra en una Zona de Reserva Urbana con base en lo establecido en la LGAHOTDU, este no se considera como un <i>Terreno Forestal</i>, por lo que el desmonte de vegetación no requerirá de un Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestal.</p>

3.4.4. Reglamentos de Leyes

Debido a que los reglamentos contienen las disposiciones jurídicas de carácter general y con valor subordinado a la Ley de la que emanan, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de estos instrumentos.

3.4.4.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA LGEEPA)

Tabla 3. 8. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>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:</p> <p>[...]</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal (...)</p>	<p>La presentación de este documento representa el compromiso del proyecto y su promovente para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</p> <p>En razón de que la presente MIA únicamente propone la remoción de vegetación, esta cae en el supuesto descrito en la fracción O) del artículo en comento.</p> <p>Cabe aclarar que en el Capítulo correspondiente se hará un análisis de los impactos ambientales y se establecerán las actividades pertinentes para su mitigación y compensación.</p>
<p>ARTÍCULO 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>Debido al alcance y características del Proyecto, se presenta en su modalidad Particular.</p>
<p>ARTÍCULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p>	<p>El presente documento cumple con todos los puntos establecidos en el artículo 12 aquí vinculado.</p>

<p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores</p>	
--	--

3.4.4.2. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tabla 3. 9. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...]</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto realizará la identificación y separación de los residuos conforme a este artículo.</p> <p>Para tal efecto se cumplirá con el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto en el Capítulo 6 de la presente MIA, en congruencia con el SMGA del proyecto CIUDAD MAYAKOBA, autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219.</p>
<p>ARTÍCULO 91. La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:</p> <p>Confinamiento controlado y confinamiento en formaciones geológicamente estables.</p>	<p>La disposición final de residuos peligrosos generados, se realizará a través de una empresa subcontratada especializada para el manejo y confinamiento de residuos peligrosos en un sitio autorizado por la autoridad ambiental federal, a la cual se le solicitará comprobante de su autorización previa contratación de servicios</p>

3.4.4.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El proyecto se ajusta a lo señalado en este instrumento respecto a las disposiciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en la liberación de ejemplares al hábitat natural, (Tabla 3. 10), las cuales establecen lo siguiente:

Tabla 3. 10. Vinculación del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LGVS.

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría [...].</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>El proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna en el área, aun y cuando ésta se encuentra previamente contemplado en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental diseñado de manera específica para este proyecto, mismo que atiende las especificaciones del SMGA del proyecto autorizado 'Ciudad Mayakoba'.</p>

3.4.5. Leyes y Reglamentos Estatales

3.4.5.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPA QROO)

Tabla 3. 11. Vinculación del Proyecto con la LEEPA QROO

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 132. Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</p> <p>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios</p>	<p>Los lotes donde se ubica el Proyecto, al tener una superficie total de 0.74 ha, deberá proporcionar al menos 40% del predio como área verde o, en su caso, área permeable.</p> <p>Con lo anterior en consideración, el Proyecto mantendrá 0.30 ha de áreas permeables, correspondientes a las áreas de conservación en donde se mantendrá la cobertura vegetal de Selva Baja. De esta forma, se contempla el 40.51% de áreas verdes permeables, conforme a lo descrito en este artículo.</p> <p>La información anterior se puede corroborar en el Capítulo 2 del presente documento, de esta forma, cumpliendo con lo establecido en este numeral.</p>

cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.	
---	--

3.4.5.2. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Quintana Roo

El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo (PEACCQR) retoma diversas acciones, estrategias y recomendaciones vertidas desde hace una más década en diferentes instrumentos para ligarlas en un Plan de acción de mediano plazo orientado de manera específica para brindar alternativas de solución a los problemas consecuencia de los efectos del cambio climático que ya hoy se presentan en el estado y al mismo tiempo sentar las bases de un manejo de los recursos en un contexto que prevea los efectos de dicho cambio climático sobre la población, las actividades económicas y los recursos naturales de Quintana Roo.

En este tenor, el PEACCQR establece Medidas de adaptación al Cambio Climático dirigidas a diversos entes gubernamentales para los diferentes sectores productivos, incluyendo, el sector turístico.

Sin perjuicio de que las medidas recién descritas consideren como responsables a las autoridades pertinentes, la empresa promovente considerará su implementación dentro del desarrollo del Proyecto, como por ejemplo las siguientes acciones:

Tabla 3. 12. Vinculación de Medidas de adaptación al Cambio Climático del PEACCQR con el Proyecto

Medidas de adaptación al Cambio Climático (Turismo)		
Efecto del Cambio Climático en:	Medidas de adaptación	Vinculación con el Proyecto
Daños a Infraestructura	Promover la elaboración de normas y reglamentos específicos para estudios, proyectos, construcción e instalaciones de infraestructura adaptada a los efectos del cambio climático (aumento en la incidencia de huracanes, inundaciones, aumento de temperatura, etc.)	El Proyecto cumple con esta medida de forma indirecta, apegándose a lo establecido en la diversa normatividad dirigida a las especificaciones para la infraestructura y su adaptabilidad al Cambio Climático.
	Fomentar entre el sector turístico el uso de buenas prácticas ambientales para la planeación, diseño y construcción sustentable.	El Proyecto contempla la aplicación de buenas prácticas ambientales dentro de sus diversas etapas, así como una posible certificación ambiental en el momento oportuno. Aunado a lo anterior, en la eventual etapa de operación del Proyecto, se verificará que el equipo utilizado cumpla con las especificaciones establecidas en las NOM-011-ENER-2006, NOM-008-ENER-2001, NOM-021-ENER/SCFI-2017 y NOM-023-ENER-2010.

Degradación de Ecosistemas	Elaborar estudios para determinar la huella de carbono de los turistas	El Proyecto realizará una evaluación de los gases de efecto invernadero producidos durante la etapa de remoción de vegetación, estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias.
----------------------------	--	---

3.4.5.3. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIR QROO)

Tabla 3. 13. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 57. Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de Residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>(...)</p> <p>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;</p>	<p>Se tendrá un sistema estricto de gestión de residuos, apegándose a lo establecido en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del proyecto "Ciudad Mayakoba".</p>

3.4.5.3.1. Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad

Tabla 3. 14. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Construcción de Solidaridad

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 42. Los Programas de Desarrollo Urbano para el Municipio de Solidaridad, establecerán en su estrategia general, la organización de sus unidades territoriales definiéndolas conforme a la diversidad de las funciones que alojan a través de la zonificación.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>El Proyecto se apega a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesunito"</p>

3.4.6. Planes y Programas Sectoriales y de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo establece las directrices que la sociedad y el gobierno tienen para avanzar y mejorar como País. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

3.4.6.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Este instrumento traza los grandes objetivos de las políticas públicas y se establece las acciones específicas para alcanzarlos, estableciendo cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son:

- México en Paz
- México Incluyente
- México con Educación de Calidad
- México Próspero
- México con Responsabilidad Global.

A continuación, se describe a detalle la forma en que el Proyecto contribuirá a la consecución del contenido de este Plan y en particular a la consecución de la quinta meta, **México con responsabilidad global**, que establece al fomento del turismo como una tarea central para el desarrollo interno en México.

Para alcanzar el objetivo 4.11 del PND, consistente en **Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país**, se plantean algunas estrategias, de entre las cuales encontramos, la **Estrategia 4.4.3**, denominada “**Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono**”, en donde encontramos líneas de acción de implementación de dicha estrategia que además son totalmente consistentes con los objetivos del Proyecto, las cuales se describen a continuación:

- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

Como se mencionó con anterioridad, el Proyecto es congruente con estas líneas de acción propuestas por el PND, pues con esta inversión y el eventual desarrollo de las futuras fases del Proyecto, se asume el compromiso de ampliar la infraestructura de la zona, realizándolo en armonía con la conservación de los ecosistemas y recursos naturales. Asimismo, el Proyecto implementa medidas reales de mitigación de los efectos del cambio climático en el Sistema Ambiental y amplía la infraestructura de protección antes riesgos y contingencias ambientales en la región, sumando a la conservación y defensa del patrimonio natural de México (Capítulo 6 de la presente MIA).

En cuanto a la **Estrategia 4.10.4 “Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país”** el Proyecto se afirma como una clara expresión del compromiso de la empresa promovente para coadyuvar no sólo al aprovechamiento sustentable, sino a la restauración, mejoramiento y conservación de los recursos naturales.

De esta forma y por medio de otras estrategias y acciones a realizar por parte del promovente del Proyecto, se da cumplimiento a lo establecido en el PND, colaborando con el Estado Mexicano a alcanzar los objetivos plasmados en este Instrumento en los diversos ámbitos instaurados en el mismo.

3.4.6.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (“PROMARNAT”) se inscribe en el esfuerzo de planeación estratégica de la Administración Pública Federal y se deriva del PND 2013-2018, estableciendo los objetivos específicos que el sector medio ambiente debe cumplir conforme al citado Plan y la política de planeación de la actual administración en materia ambiental.

Al respecto el PROMARNAT establece diversos objetivos generales que son congruentes y consistentes con el Proyecto por la naturaleza de las Obras y Actividades que éste plantea, los cuales se enuncian a continuación:

- Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural; y
- Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Respecto del Objetivo 2 del PROMARNAT se plantean las siguientes estrategias y líneas de acción:

- a) Estrategia 2.1. Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.
1. Línea de acción 2.1.2. Promover el fortalecimiento e inclusión de criterios de adaptación en infraestructura estratégica en sectores industriales y servicios.

En relación con el Objetivo 4 del PROMARNAT antes referido, se señalan las siguientes estrategias y líneas de acción:

- b) Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.
2. Línea de acción 4.1.6. Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.

Como se desprende lo anterior, el Proyecto es totalmente consistente y congruente con los objetivos, estrategias y líneas de acción que plantea el PROMARNAT; estableciendo amplias áreas de conservación que permiten la continuidad de los ecosistemas en el Sistema Ambiental,

además de prever un desarrollo sustentable por medio de la correcta planeación y diseño armónico con el medio que lo rodea.

3.4.7. Cumplimiento de la normatividad relativa al Ordenamiento Ecológico del Territorio

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 26 que el Estado Mexicano organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, señalando mecanismos de participación que acumulen las demandas de la sociedad para ser incorporadas a un plan y programas de desarrollo al que se someterán los programas de la Administración Pública Federal al cual también se apegaran estados y municipios.

Asimismo, y tal como lo prevé el artículo 2º de la Ley de Planeación, el Sistema Nacional de Planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De esta manera, encontramos que en los tres niveles de gobierno de nuestro país se han generado diversos instrumentos de planeación que tienen por objeto definir los alcances y objetivos de las políticas públicas nacionales en materia económica, ambiental, urbana, turística, entre otras; los cuales se vinculan con el Proyecto a continuación.

3.4.7.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (“POEGT”) tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria en materia ambiental. Este clasifica al país en 80 Regiones Ecológicas y 145 Unidades Ambientales Biofísicas (“UAB”) que han sido generadas y regionalizadas conforme a cuatro criterios: (i) clima, (ii) relieve, (iii) vegetación, y (iv) suelo. (Figura 3. 3).

El proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica número 17.33 y la UAB número 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo. Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Figura 3. 3. Ubicación del Proyecto dentro del POEGT



Las estrategias sectoriales de esta UAB están enfocadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Las características de las UAB 62 se describen en la Tabla 3. 15 que se presenta a continuación:

Tabla 3. 15. Características de la UAB 62

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Desarrollo Social y Forestal	Agricultura Ganadería	Pueblos Indígenas	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable	Alta

El 07 de septiembre de 2012 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el **ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, en dicho acuerdo se indica lo siguiente:

“De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

*El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -**a quienes está dirigido este Programa**- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.”*

En vista de lo anterior se advierte que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, contiene estrategias dirigidas a la Administración Pública Federal, por lo tanto, únicamente son de observancia para efectos de este proyecto. Sin embargo, a efecto de demostrar que el proyecto da puntual cumplimiento a las estrategias planteadas por el POEGT correspondientes a la UAB 62 y aplicables al Proyecto, se ha desarrollado el siguiente análisis y ejercicio de vinculación únicamente respecto de las estrategias que resultan directamente aplicables al Proyecto. Aquellas estrategias correspondientes a la UAB 62 que no se mencionan en el cuadro siguiente no resultan aplicables al Proyecto, (Tabla 3. 16).

Tabla 3. 16. Vinculación del Proyecto con los criterios del POEGT

Estrategias UAB 62	
Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
<p>Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se exponen en forma precisa las justificaciones técnicas que evidencian que el proyecto se encuentra en cumplimiento de las estrategias señaladas en esta sección, por lo que no existirá riesgo de un desequilibrio ecológico, debido a las medidas de mitigación establecidas.</p>	
Preservación	
1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>SE CUMPLE</p> <p>Para este Proyecto, se establecen zonas de conservación en donde no se modificará de ninguna manera el ecosistema.</p>
2.- Recuperación de especies en riesgo.	<p>SE CUMPLE</p> <p>Se establece un Subprograma de Conservación de Especies con especial atención de las especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.</p>
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>SE CUMPLE</p> <p>Se establece un Subprograma de Conservación de Especies con especial atención de las especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.</p>
Aprovechamiento sustentable	
4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales;	<p>SE CUMPLE</p> <p>El aprovechamiento que se realizará de los recursos naturales, es en estricto apego a la ley, cumpliendo con lo establecido respecto a la protección de especies y recursos naturales.</p> <p>Además de ello, se han establecido programas que permitirán recuperar y/o mantener los elementos existentes e incrementar su valor ambiental en el corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, todos los trabajos planteados en esta modificación proponen y consideran medidas de prevención y</p>

	mitigación de cualquier desequilibrio ecológico que pueda presentar en su desarrollo.
5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	NO APLICA
6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	NO APLICA
7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	NO APLICA
8.- Valoración de los servicios ambientales.	<p>SE CUMPLE</p> <p>El proyecto da cumplimiento a esta estrategia, en razón de que se consideran gran parte del predio como zonas de conservación. Asimismo, al ser parte del proyecto autorizado CIUDAD MAYAKOBA, se consideró la estructura ambiental de la zona, contemplando los corredores biológicos existentes dentro del diseño del Plan Maestro, y, en consecuencia, del presente Proyecto.</p>
Protección de los recursos naturales	
9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	<p>SE CUMPLE</p> <p>La empresa promovente da cumplimiento a esta estrategia, ya que esta modificación no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona.</p> <p>Debido a que el Proyecto se inserta al interior del macroproyecto "Ciudad Mayakoba" el abastecimiento del servicio de agua potable se realizará a través de la red de suministro del macroproyecto.</p>
10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	<p>SE CUMPLE</p> <p>La empresa promovente da cumplimiento a esta estrategia, ya que este Proyecto no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona.</p> <p>Debido a que el Proyecto se inserta al interior del macroproyecto "Ciudad Mayakoba" el abastecimiento del servicio de agua potable se</p>

	realizará a través de la red de suministro del macroproyecto.
11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	NO APLICA
12.- Protección de los ecosistemas.	SE CUMPLE El Proyecto contempla un uso sustentable de los recursos naturales, respetando su integridad y la funcionalidad de los ecosistemas.
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	NO APLICA No se planea la utilización de agroquímicos, pues se utilizará flora y vegetación preferentemente de la región, y en caso de ser necesario, se optará como primera opción el uso de biofertilizantes.
Restauración	
14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	SE CUMPLE En relación con esta estrategia y en particular con la restauración de ecosistemas forestales, se reforestarán las áreas necesarias con especies nativas. Por otro lado, es claro que la naturaleza del proyecto no tiene relación alguna con suelos agrícolas, por lo que esta estrategia NO ES APLICABLE al proyecto en ese tenor.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	NO APLICA
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	NO APLICA
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la	NO APLICA

experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
Infraestructura y equipamiento urbano regional	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	SE CUMPLE Es importante señalar que la ejecución del proyecto implica un desarrollo positivo en infraestructura vial, provocando también un aumento en la seguridad de la zona, de tal modo que se mejorarán las condiciones sociales en la región donde se realizará el mismo.
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.	NO APLICA
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.	NO APLICA
37.- Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	NO APLICA
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	NO APLICA
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	NO APLICA
40. Atender 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	NO APLICA

población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	NO APLICA
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
Marco Jurídico	
42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	SE CUMPLE Se cuenta con el respectivo título de propiedad sobre el predio en el cual se asentará el proyecto, a pesar de no tratarse de propiedad rural.
Planeación del Ordenamiento Territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	NO APLICA
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.	NO APLICA

3.4.7.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

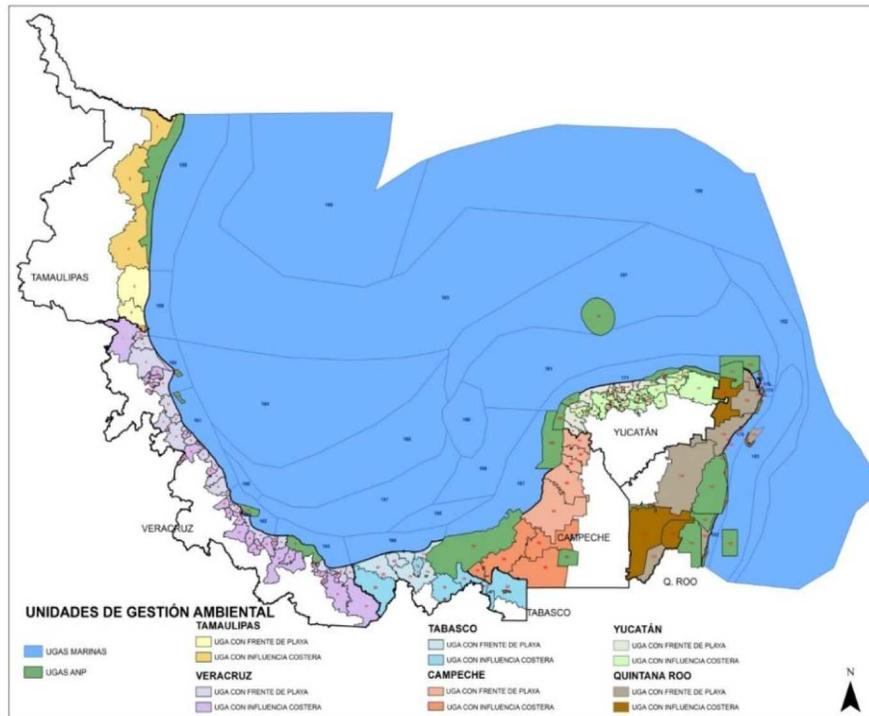
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) es el instrumento de política ambiental desarrollado para fortalecer la sustentabilidad de mares y costas, teniendo como fin la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Es un elemento integrador de políticas públicas que permite dar un marco coherente a las acciones en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación de los mares, proporciona protección a los recursos marinos, combate la marginación y orienta el desarrollo hacia la sustentabilidad.

El POEMyRGMMyMC considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

1. Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
 2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales, (**Figura 3. 4**).
- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo a su ubicación.
 - El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Figura 3. 4. Unidades de Gestión Ambiental POEMyRGMMyMC.



Este ordenamiento prevé una serie de acciones que se clasifican en generales y específicas, con el propósito de atender la problemática ambiental identificada en la región, designando a los tres niveles de gobierno como únicos responsables de la instrumentación de dichas acciones. Sin embargo, y aun cuando la instrumentación de las acciones mencionadas para la implementación del POEMyRGMMyMC corresponden exclusivamente a las autoridades, con la intención de

contribuir y manteniendo el firme compromiso del promovente en favor de la preservación y conservación del medio ambiente de la región en donde se ubica el Proyecto autorizado, se ha desarrollado la vinculación con el POEMyRGMMyMC, con el fin de demostrar los efectos positivos del Proyecto autorizado y consecuentemente de la presente modificación.

Según lo establecido en dicho ordenamiento, el proyecto en cuestión se ubica en la UGA 139 denominada Solidaridad en el Municipio Solidaridad, Estado de Quintana Roo. A continuación, se presenta la UGA, así como los criterios que le aplican, (Tabla 3. 17).

Tabla 3. 17. Ubicación y criterios de la UGA 139 aplicables al proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental #:139

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Solidaridad	
Municipio:	Solidaridad	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	135,237 Habitantes	
Superficie:	327,229.174 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero		
Nota:		

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

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

NA = NO APLICA

Figura 3. 5. Ubicación del Proyecto respecto al POEMyRGMyMC.



En la siguiente se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios generales establecidos en el POEMyRGMyMC en la Tabla 3. 18 con los criterios específicos (Tabla 3. 19), que le son aplicables:

Tabla 3. 18. Vinculación del Proyecto con los criterios generales del POEMyRGMyMC.

Clave	Acciones Generales
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.
	El cumplimiento del presente criterio no es obligación de la promovente del Proyecto; sin embargo, ésta empleará dispositivos técnicos para eficientar un uso adecuado del agua.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	El presente criterio no es aplicable a la promovente del proyecto, dichos mecanismos de pago serán ser implementados por las autoridades competentes en la materia.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	La promovente del Proyecto no tiene considerado la creación de una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la

Clave	Acciones Generales
	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).
	Este criterio es aplicable a la autoridad y no al promovente; por otra parte, el proyecto no contempla la realización de actividades extractivas de flora ni de fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
	El presente criterio no es aplicable a la promovente del proyecto, en razón de que no se contempla el establecimiento de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
	No se plantea la construcción o desarrollo de obras que impliquen la emisión de gases con efecto invernadero. Sin embargo, para el cumplimiento del criterio, la maquinaria y equipo de combustión interna que sean utilizados para el desarrollo del Proyecto en cualquiera de sus etapas, se encontrará en óptimas condiciones mecánicas para disminuir la emisión de estos gases.
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.
	La realización de estas acciones no es responsabilidad de la Promovente, no es aplicable.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
	La promovente del Proyecto no tiene visualizado utilizar organismos genéticamente modificados dentro de sus actividades.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
	El cumplimiento del presente criterio no es responsabilidad de la promovente del Proyecto. No se omite manifestar que la caracterización del predio fue considerada durante el diseño del proyecto, evitando la fragmentación del hábitat.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	El presente criterio es aplicable para las autoridades competentes, el Proyecto no tiene contemplado reutilizar áreas agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA y diseñadas específicamente para los impactos evaluados en este documento. Es importante mencionar que este SMGA es congruente con el del proyecto CIUDAD MAYAKOBA autorizado en materia de Impacto Ambiental, las cuales minimizan las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto del desarrollo del mismo.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Por otra parte, el Proyecto no incluye el desarrollo de parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	El Proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras en ningún área del proyecto. Asimismo, se apegará a lo establecido en el SMGA del proyecto autorizado, por lo que las especies que se utilicen en las labores de jardinería y reforestación serán nativas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	No aplica, ya que es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, se manifiesta que dentro del predio del proyecto no existen ríos superficiales.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.

Clave	Acciones Generales
	Este criterio no aplica, ya que es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente. Por otra parte, el proyecto no implica actividades agrícolas de ningún tipo, además de que en la región donde se ubica no existen pendientes mayores a 50%.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los 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.
	Lo indicado en este criterio no aplica al proyecto propuesto, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
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.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, en la región donde se ubica el proyecto no existen ríos superficiales ni zonas inundables.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA y diseñadas específicamente para los impactos evaluados en este documento. Es importante mencionar que este SMGA es congruente con el del proyecto CIUDAD MAYAKOBA autorizado en materia de Impacto Ambiental, las cuales contemplan el manejo y control de especies mayores riesgosas e implementar medidas para el control de insectos nocivos.
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.
	Lo contenido en este criterio no es aplicable ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	Este criterio no es aplicable ya que el presente Proyecto no contempla actividades productivas de tipo agrícola o forestal.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	Este criterio no es aplicable, debido a que no existen gradientes altitudinales en el área donde se ubica el predio del Proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
	Lo indicado por este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G028	Promover el uso de energías renovables.
	Este criterio no es aplicable, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.

Clave	Acciones Generales
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
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.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G035	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.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye instalaciones industriales de ningún tipo.
G038	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.
	Este criterio no es aplicable, ya que contiene una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
	Lo contenido en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
	Este criterio no aplica, ya que contiene una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
	Este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G043	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.
	Lo contenido en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G044	Establece mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.
	Lo indicado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G045	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	Lo indicado no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	Lo contenido en este criterio no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.

Clave	Acciones Generales
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
	El presente Proyecto aplicará todas las medidas contenidas en el SMGA descrito en el Capítulo 6, entre las cuales se encuentran la participación activa del promovente en la instrumentación y apoyo de campañas de prevención ante desastres naturales que indique la autoridad correspondiente. Es importante señalar que estas medidas se diseñaron en concordancia con el SMGA del proyecto 'Ciudad Mayakoba' autorizado en materia de Impacto Ambiental.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
	Este criterio no es aplicable, debido a que contempla una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
	Lo indicado no aplica, ya que es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	Lo establecido en este criterio no aplica, ya que es una obligación que recae sobre la autoridad y no sobre el promovente. Sin embargo, el Proyecto se apegará a lo establecido en el SMGA del proyecto autorizado, incluyendo las presentadas en el Programa de Difusión Ambiental que incluye campañas de concientización sobre el manejo adecuado de los recursos.
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
	Lo estipulado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	Lo contenido en este criterio representa una obligación que corresponde a la autoridad y no al promovente.
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	Lo establecido en el presente criterio, es una obligación que corresponde a la autoridad y no al promovente. Asimismo, el Proyecto no considera actividades del sector industrial.
G057	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.
	En relación con este criterio, es importante indicar el predio del Proyecto no puede ser considerado como un <i>Terreno Forestal</i> , debido a que encuadra en la excepción de la Fracción LXXI de esta norma al encontrarse inmerso en un Centro de Población. Con lo anterior en consideración, se manifiesta que el Proyecto no requerirá de la tramitación del Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.
G058	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.
	Este criterio no es aplicable ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
	Lo establecido en este criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.
	El presente Proyecto aplicará todas las medidas contenidas en el SMGA descrito en el Capítulo 6, entre las cuales se encuentran diversas acciones contenidas en el Subprograma de Manejo de Residuos Peligros cuyo objetivo es el manejo adecuado de los mismos conforme a lo establecido en la legislación

Clave	Acciones Generales
	vigente, por lo que se da cumplimiento a este criterio. Es importante señalar que estas medidas se diseñaron en concordancia con el SMGA del proyecto 'Ciudad Mayakoba' autorizado en materia de Impacto Ambiental.
G061	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.
	Lo establecido en este criterio no es aplicable, ya que el Proyecto no se encuentra ubicado dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.
G062	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	Este criterio no aplica ya que el Proyecto al proyecto no incluyen la construcción de infraestructura en zona costera ni en áreas con vegetación acuática sumergida.
G063	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	La modificación propuesta no contempla la construcción de infraestructura en la costa, por lo que este criterio no le es aplicable.
G064	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	Lo indicado en el presente criterio no aplica, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, además de que el Proyecto no incluyen actividades agropecuarias de ningún tipo.
G065	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	Lo estipulado no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G066	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.
	Lo establecido en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable para la autoridad y no para el promovente.
G067	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.
	Lo establecido en este criterio no es aplicable, debido a que el predio del Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.

Tabla 3. 19. Vinculación del Proyecto con los criterios específicos de la UGA 139 del POEMyRGMMyMC

Clave	Criterios Específicos
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
	Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, esta acción no tiene ninguna relación con el Proyecto.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
	El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA descrito en el Capítulo 6, las cuales se diseñaron de manera específica con el objetivo de minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto del desarrollo del mismo. Asimismo, estas medidas son congruentes con el SMGA del proyecto 'Ciudad Mayakoba' autorizado.
A003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.

El Proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA, así como el SMGA del Proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”, entre las que se encuentran el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPRAFEST.	
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.
El Proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del presente proyecto y descritas en el Capítulo 6; mismas que son coherentes con el SMGA del proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”, incluyendo acciones de mantenimiento de tuberías e instalaciones de distribución del agua para evitar fugas.	
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
El Proyecto cumple con lo establecido en este criterio, ya que aplicará todas las estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA del presente proyecto, descritas en el Capítulo 6 de esta MIA-P.	
A007	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 dejará amplias zonas de conservación, cumpliendo con el objeto de este Criterio.	
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
El predio del Proyecto se ubica al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral. Tomando en consideración lo anterior y toda vez que no se encuentran playas al interior del predio, el presente criterio no es aplicable al presente Proyecto.	
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas.
Tal y como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza en el Km 299 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, estando toda la superficie comprendida al poniente de la carretera federal por lo que no tiene colindancia con el litoral, de conformidad con lo anterior y toda vez que no se encuentran zonas de playa al interior del predio, este criterio no es aplicable.	

A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades marítimas de ningún tipo.	
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.	
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA descritas en el Capítulo 6 del presente proyecto; mismas que son conjuntas con el SMGA del proyecto autorizado 'Ciudad Mayakoba'. Dentro de estas medidas, se encuentran la reforestación de áreas degradadas que se encuentran en zonas designadas para conservación.	
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el SMGA descritas en el Capítulo 6 del presente proyecto; mismas que son conjuntas con el SMGA del proyecto autorizado 'Ciudad Mayakoba'. Dentro de estas medidas, se encuentran el rescate de flora y fauna con énfasis en especies consideradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como otras medidas cuyo fin es conservar las características que permiten el desarrollo de las especies en riesgo dentro del predio.	
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138- SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente, además de que el Proyecto no contempla actividades relacionadas con el manejo de la caña verde.	
A021	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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	

A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A023	Aplicar 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.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. No obstante, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el SMGA descrito en el Capítulo 6 del presente Proyecto. Asimismo, estas medidas son congruentes con las establecidas para el macro proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado en materia de Impacto Ambiental, contribuyendo al cumplimiento de este criterio.	
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no considera actividades de tipo industrial.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas, dejando sin aplicación el contenido en este criterio.	
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas, dejando sin aplicación el contenido en este criterio.	
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no contempla cambio alguno en el perfil de la costa ni en los patrones de circulación de las corrientes alineadas a ésta, por lo que dan cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
Debido a la ubicación del predio del Proyecto, este no afectará de ninguna forma los elementos descritos en este Criterio. Sin perjuicio de lo anterior, para el diseño del Proyecto se consideraron diversos estudios	

con el fin de minimizar la afectación de los elementos naturales existentes el predio, adoptando y empleando tecnología adecuada para un desarrollo sustentable, así como medidas de prevención, mitigación y compensación delineadas específicamente para los impactos ambientales que generará el Proyecto.	
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
El Proyecto se desarrolla en un predio al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez que carece de litoral y no colinda con ningún sistema lagunar costero, por lo que este criterio no le es aplicable.	
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.
El Proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado al poniente de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, por lo que no colinda con el litoral y por lo tanto carece de playas y dunas costeras, dejando sin aplicación lo contenido en este criterio.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente.	
A039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
El Proyecto aplicará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA, mismo que es congruente con el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado.	
Dentro de las medidas en comento, se encuentra el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST para el mantenimiento de áreas verdes, por lo que se da cumplimiento a este criterio.	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades pesqueras de ningún tipo.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades pesqueras de ningún tipo.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye actividades marinas de ningún tipo.	
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.

Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
Lo estipulado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.
El presente Proyecto no contempla el desarrollo de zonas urbanas en áreas de riesgo industrial o susceptibles de inundación o derrumbe. Asimismo, el Proyecto se apega a la zonificación ambiental establecida para el proyecto autorizado, la cual ubica a los ecosistemas frágiles como zonas de protección en donde no será posible el establecimiento de infraestructura urbana. De esta forma, el Proyecto da cumplimiento a este criterio.	
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
Lo establecido en el presente criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
Lo señalado por el presente criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	

A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
El mencionado criterio no es aplicable, ya que corresponde a una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA descrito en el Capítulo 6, las cuales se diseñaron de manera específica con el objetivo de implementar acciones encaminadas al Manejo Integral de Residuos, como el adecuado manejo y disposición de los residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) generados en las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, estas medidas son congruentes con el SMGA del proyecto 'Ciudad Mayakoba' autorizado.	
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
Lo establecido en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
El Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del presente proyecto, entre las cuales se encuentran:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registro periódico del uso del agua y el control de las áreas de mayor consumo. 2. El mantenimiento de tuberías e instalaciones. 3. Incorporar la captación aguas pluviales, mismas que serán dirigidas a pozos de absorción. 	
De esta manera, el Proyecto da cabal cumplimiento a este criterio.	
A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
El Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA propuesto para el presente proyecto, en congruencia con las medidas del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, entre las cuales se encuentra la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos que contiene acciones específicas para el manejo de residuos sólidos, peligrosos y líquidos y sanitarios. Lo anterior permite al promovente contribuir al cumplimiento de lo dispuesto en este criterio.	
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.

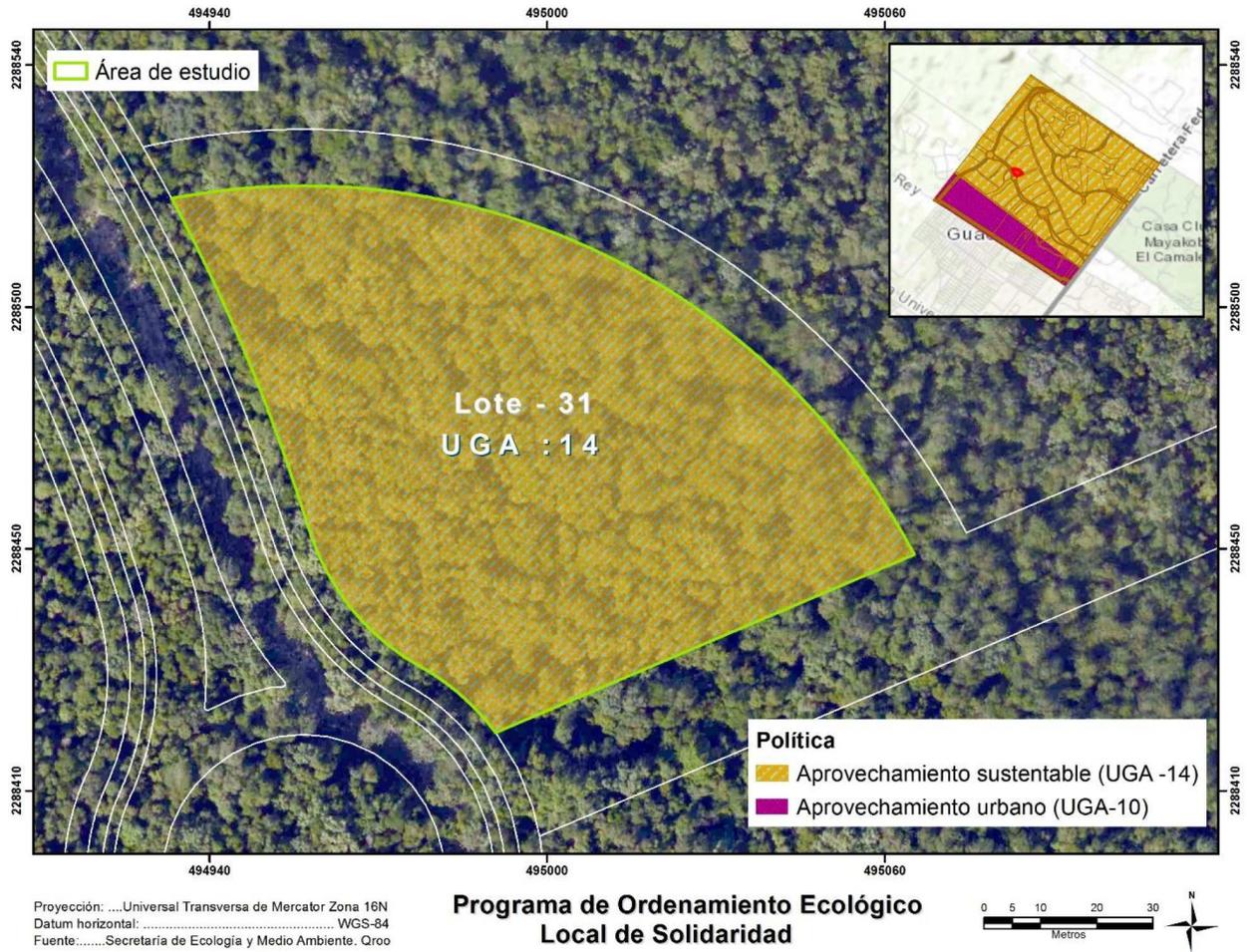
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente.	
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
Lo indicado en este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente, conforme a lo señalado en el Anexo 6 de este Instrumento.	
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
Lo dispuesto no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin embargo, el Proyecto aplicarán las buenas prácticas establecidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, entre las que se encuentran acciones que permitan obtener certificaciones ambientales nacionales e internacionales que demuestren el apego del proyecto a los criterios de sustentabilidad ambiental y social. De esta forma, se da cumplimiento a este criterio.	
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
Lo dispuesto no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Asimismo, el Proyecto no incluye el desarrollo de infraestructura aeroportuaria.	

Como se demuestra en las Tablas anteriores, el Proyecto presenta un total cumplimiento respecto a las obligaciones y criterios aplicables a la UGA correspondiente, respetando lo establecido en este Instrumento de Ordenamiento Ecológico.

3.4.7.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL-S)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Local del municipio de Solidaridad, a la ubicación del Lote 31, así como la estructura de "Ciudad Mayakoba" en donde pretende desarrollarse el proyecto, le corresponden la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 14 Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen (Figura 3. 6 y Tabla 3. 20).

Figura 3. 6. UGA del POEL-S correspondiente al Proyecto



Para la UGA 14, la vocación del uso del suelo, así como los usos condicionados e incompatibles están definidos por el mismo POEL-S. No obstante, a lo anterior los parámetros urbanos de todo el predio se encuentran definidos por la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-J) publicado en el Periódico Oficial de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016 los cuales, como se demostrará en el contenido de este capítulo, son cumplidos por el Proyecto.

El Decreto del Ejecutivo del Estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, establece los Criterios de Regulación Ecológica, dichos criterios de regulación de carácter general determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el municipio de solidaridad en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las Unidades de Gestión Ambiental.

Los Criterios de Regulación Ecológica de Aplicación General, son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos dentro del municipio de Solidaridad, independientemente del uso que se le pretenda dar al suelo de los predios particulares. A continuación, se presentan la vinculación del proyecto con los criterios de Aplicación General, vinculable a la UGA del Proyecto.

Tabla 3. 20. Vinculación del Proyecto con los Criterios Generales del POEL-S

CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, Protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.
La promovente para dar cumplimiento a este criterio, realiza vinculación del tipo legal que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental, con el cual se acredita la viabilidad jurídica del proyecto y se demuestra fehacientemente ante la autoridad evaluadora que se tiene conocimiento de los instrumentos legales que puedan aplicar directa o indirectamente al proyecto y que el desconocimiento de la ley no exime de su responsabilidad. Manifestando que no iniciará la ejecución de las obras hasta tener todas las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes en sus diferentes niveles de gobierno.	
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
La promovente no realizará ninguna actividad relacionada con la ejecución del proyecto hasta obtener la autorización correspondiente y previamente a realizar cualquier actividad de desmonte el promovente compromete a que en el marco del Programa de Biodiversidad, se llevará a cabo la implementación de las acciones de rescate de especies vegetales correspondientes, el cual será sometido a la autorización correspondiente y se llevarán a cabo en las zonas autorizadas para el aprovechamiento con el fin de dar cumplimiento al presente criterio. Se pondrá especial interés en las especies arbóreas de mayor talla y cactáceas con especial atención en las que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se omite manifestar que el Programa de Biodiversidad estará apegado a los programas de manejo autorizados en el SMGA del proyecto "CIUDAD MAYAKOBA" el cual fue autorizado por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental mediante el oficio SGPA/DGIRA/04219 de fecha 19 de junio del año 2013.	
CG-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
El proyecto ha considerado la implementación de las medidas establecidas en el Subprograma de Conservación de Especies incluido en el Programa de Biodiversidad, cuyas acciones se describen en el SMGA propuesto. Entre las medidas contempladas se encuentran el recorrido previo al desmonte dentro de las áreas de desplante por un especialista en manejo de fauna, con la finalidad de rescatar individuos de fauna silvestre que lo requieran y trasladarlos a las áreas de conservación del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales	
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines

	deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.
	El Proyecto se apegará a lo establecido en el Subprograma de Conservación de Hábitats dentro del Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas, descritos en el SMGA presentado en el Capítulo 6 de la presente MIA, en congruencia con el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental autorizado para el proyecto “Ciudad Mayakoba”; el cual establece el listado de especies que se utilizarán para la reforestación de las áreas de conservación y el ajardinado de las áreas verdes, empleando una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies exóticas, evitando el uso de especies consideradas invasoras por la CONABIO.
CG-05	Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento 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.
	El proyecto “ DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA ” se apega a la zonificación establecida en el proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”, la cual se definió con base en la caracterización ambiental del predio y del SAR, así como en apego a los instrumentos de planeación, legislación y normatividad aplicables y cuyos impactos ambientales, incluyendo la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de poblaciones de vida silvestre ya fueron evaluados mediante la MIA-R del proyecto autorizado. Asimismo, el proyecto se apega a la superficie de aprovechamiento definida para cada uno de los lotes en el PPDU-J y en el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado. El proyecto no afectará las áreas de donación, las áreas verdes, ni las áreas de amortiguamiento; por lo que no fragmentará el ecosistema ni generará aislamiento de las poblaciones de forma adicional o diferente a lo ya evaluado para el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado del que forma parte.
CG-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
	Como resultado de la limpieza de maleza y el desmonte de las áreas de aprovechamiento, habrá una generación de material de desplante y tierra vegetal, el material vegetal producto del desmonte se acumulará en sitios de acopio específicamente establecidos para ello en las áreas de aprovechamiento de los lotes y se triturará para facilitar su manejo y traslado al vivero en donde se utilizará para la fabricación de acolchado o “mulch”, muy útil para la jardinería y la reforestación en el caso de que existan excesos deberán ser dispuestos en lugares autorizados para ello de modo que pueda ser reintegrada a las áreas verdes del mismo como abono, con lo que se ampara el buen manejo de dicho material sobrante y la solicitante estará en condiciones de dar cabal cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.
CG-07	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.
	La promovente manifiesta que se prevé la generación de aguas residuales derivadas de los servicios sanitarios instalados en el predio, mismas que serán retiradas de la obra por la empresa autorizada y contratada para la prestación de los servicios sanitarios para su manejo y disposición final.
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.

<p>La promovente manifiesta que se prevé la generación de aguas residuales derivadas de los servicios sanitarios instalados en el predio, mismas que serán retiradas de la obra por la empresa autorizada y contratada para la prestación de los servicios sanitarios para su manejo y disposición final.</p>	
CG-09	<p>La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</p>
<p>No aplica debido a que esta fase del Proyecto únicamente es referente a la remoción de vegetación. Sin embargo, en el eventual desarrollo del Proyecto, se canalizará las aguas pluviales hacia los pozos de absorción destinados para ello autorizados para el proyecto “Ciudad Mayakoba”, los cuales se ubican cada 100 m a lo largo de la vialidad principal. El proyecto no contempla la construcción de pozos de absorción, por lo que no requiere aprobación por parte de la CONAGUA.</p>	
CG-10	<p>Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.</p>
<p>El Proyecto no contempla la construcción de infraestructura, ya que en esta etapa únicamente se considera la remoción de vegetación en el predio, conforme a lo establecido en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i></p>	
CG-11	<p>En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>
<p>La realización del proyecto se somete a lo establecido en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, por lo que se compromete el uso preferente de especies vegetales nativas y propias de la región en las áreas verdes y jardines, lo que disminuirá la necesidad del uso de agroquímicos; sin embargo en caso de que se requieran solo se utilizarán productos orgánicos biodegradables y estrictamente autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>	
CG-12	<p>Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del Proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la Interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.</p>
<p>El Lote localizado dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” en el cual se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, está identificado con el número 31, perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen, por lo que no se encuentra fuera de centros de población y por ello este criterio no le es aplicable.</p>	
CG-13	<p>Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.</p>
<p>El proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa Integral de Manejo de Residuos del SMGA del presente Proyecto, entre las cuales se encuentran las siguientes acciones: Como resultado de las actividades de despalme y limpieza del área a trabajar se prevé la generación de residuos orgánicos los cuales serán triturados y trasladados a las áreas de acopio designadas por parte del proyecto “Ciudad Mayakoba” y sus modificaciones autorizadas de tal modo que puedan ser reintegradas a las áreas verdes del mismo como abono, con lo cual se acredita el buen manejo de estos residuos.</p>	

Es importante mencionar que las medidas y acciones diseñadas de manera específica para el presente Proyecto, son congruentes con el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado	
CG-14	Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.
El proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” no contempla la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras de acuerdo a los listados de la CONABIO en áreas naturales, cavernas ni cuerpos de agua. Por otra parte, el proyecto implementará las acciones para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, en congruencia con el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado que le sean aplicables según las obras y actividades que contempla; y que incluye al Subprograma de Conservación de Hábitats dentro del Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas. Es importante recordar que el SMGA, incluyendo todos los programas y subprogramas que lo conforman, fue autorizado por la DGIRA en el marco del cumplimiento a la condicionante 1 y 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219, por lo que el Proyecto dan cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
CG-15	Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
El proyecto no pretende llevar a cabo obras ni actividades en zonas de anidación ni reproducción de especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aun así, el proyecto implementará las acciones aplicables de acuerdo con las obras y actividades que contempla, para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA propuesto en el Capítulo 6 del presente Proyecto, incluyendo acciones para proteger a los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento. Asimismo, el SMGA también incluye un programa de monitoreo ambiental, dentro del cual se determinan las técnicas y periodicidad de muestreo.	
Este SMGA, incluyendo todos los programas y subprogramas que lo conforman, es congruente con el del proyecto “Ciudad Mayakoba”, mismo que fue autorizado por la DGIRA en el marco del cumplimiento a la condicionante 1 y 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219, por lo que el Proyecto dan cumplimiento a lo establecido en este criterio.	
CG-16	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.
Se hace del conocimiento de la autoridad revisora que la promovente no tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero sí se tiene considerado que las actividades laborales de los empleados se realicen en condiciones propias para la vida humana, dando cabal cumplimiento a las normas que en Materia de Trabajo y Previsión Social sean aplicables. Asimismo, se establecerán comedores para los empleados. Las obras temporales tales como bodegas de almacenamiento, talleres, servicios sanitarios, patios de estacionamiento para vehículos del personal, vehículos pesados y de maquinaria pesada propia para la construcción se establecerán en áreas que posteriormente ocuparán las obras del proyecto, garantizando la no afectación de áreas destinadas a la conservación de vegetación. Asimismo, se implementarán las acciones contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGA del presente proyecto, en congruencia con el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado,	

<p>mediante lo cual se asegurará del adecuado manejo de los mismos. Asimismo, la solicitante tiene considerado aplicar las acciones establecidas en el Programa de Seguridad y Atención a Contingencias propuestas para el SMGA del proyecto, de tal forma que se da cumplimiento a este criterio. En caso de que el Proyecto requiera la instalación de un campamento para trabajadores, éste cumplirá con los requisitos establecidos en este y los demás criterios relativos.</p>	
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM015-SEMARNAT/SAGAR-1997.
<p>El uso del fuego no se encuentra contemplado para ninguna actividad en ninguna etapa del proyecto.</p>	
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y Construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.
<p>El Lote localizado dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” en el cual se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, está identificado con el número 31, perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen. Aunado a lo anterior, el Proyecto se encuentra inserto en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito, por lo que no se encuentran fuera de centros de población y por ello este criterio no le es aplicable.</p>	
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.
<p>El proyecto no incluye la apertura de caminos de acceso ni vialidades fuera de los centros de población por lo que este criterio no le es aplicable.</p>	
CG-20	El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.
<p>Se cumple con la distancia establecida en este criterio.</p>	
CG-21	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.
	El proyecto establecerá las medidas indicadas en el Programa Integral de Manejo de Residuos contenido en el SMGA descrito en el Capítulo 6 de esta MIA, en congruencia con las medidas del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado.
	En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa.
	En caso de que se generen residuos peligrosos, los cuales se identificarán de conformidad con su clasificación de corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso (CRETIB), serán plenamente reconocidos en cuanto su peligrosidad y almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y en completo aislamiento del entorno. Por otra parte, los laboratorios escolares generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivados de la implementación de las prácticas docentes tales como ácidos y bases concentrados y solventes orgánicos, los cuales se manejarán según lo establecido en el Capítulo 6 de esta MIA para evitar la contaminación al ambiente.
	Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.
<p>Para cumplir con este criterio y la promovente estará apegada a lo señalado en los artículos 15, 16, 17, 71 y 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para realizar el almacén temporal de residuos peligrosos y de manera</p>	

	paralela se implementará el manejo de una bitácora que registre las entradas y salidas de los residuos peligrosos hasta obtener los certificados emitidos por empresa autorizada de la disposición final de dichos residuos. Estas actividades serán realizadas por un especialista en la materia con conocimiento en el manejo y control de este tipo de residuos.
CG-22	El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.
Este criterio no es aplicable a la promovente, a razón de que el proyecto no contempla la realización de algún tipo de obra o actividad cuyas características requieran el uso de explosivos.	
CG-23	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
<p>Como se ha manifestado en el Criterio General Número 22 referente al manejo de residuos peligrosos, para dar cumplimiento estricto al criterio que nos interesa, la promovente implementará un estricto control para el manejo de los residuos considerados como peligrosos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como su respectivo Reglamento, además se contratará a una persona con amplio conocimiento en Seguridad Salud y Protección Ambiental y entre otras funciones se designará como la encargada para el control, manejo y disposición final de los residuos que se generen tal como como se ha demostrado en la vinculación legal insertada en el cuerpo del presente capítulo.</p> <p>El almacén temporal de los residuos sólidos y líquidos con características de peligrosidad según el análisis CRETIB, se ubicará en donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones de fugas, incendios, explosiones e inundaciones y contará con paredes y techo de materiales no inflamables, con ventilación, muros de contención, fosas de retención, canaletas o trincheras para contener lixiviados, sistemas de extinción y señalización suficiente, así como con material e infraestructura de recuperación de combustible y de sustancias para el caso de derrames.</p> <p>Asimismo, como parte del equipo necesario para la implementación del proyecto se contará con barreras, toallas o esponjas oleofílicas. En el caso de derrames de residuos peligrosos en el suelo, se deberá contar con salchichas, colchonetas o polvos absorbentes y películas de liners para colocar residuos peligrosos. Las medidas de prevención, supervisión y mitigación se encuentran definidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos y serán supervisadas por el Programa de Supervisión Ambiental dentro del marco del SMGA del proyecto. Es importante mencionar que estas medidas se diseñaron en congruencia con el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, dando cumplimiento al presente criterio.</p>	
CG-24	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.
El proyecto pretende desarrollarse dentro del área del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado, que se encuentra en la zona continental de acuerdo con lo definido en este criterio ya que se localiza al poniente de la Carretera Federal 307.	
CG-25	La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.
El proyecto se ajusta a la superficie de aprovechamiento establecida por el PPDU-J.	
No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.	

	<p>El proyecto no tiene contemplado contabilizar y/o sumar los senderos, brechas o andadores a las áreas naturales de los lotes donde se realizarán las obras de equipamiento.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.</p> <p>El proyecto autorizado <i>Ciudad Mayakoba</i> determinó la zonificación de cada uno de sus componentes con base en los resultados de los estudios ambientales realizados con ocasión de la planificación del proyecto, así como de la caracterización de vegetación. La promovente garantizará que el aprovechamiento propuesto se ubique en zonas previamente impactadas o con menor valor ambiental, conservando aquellos ecosistemas sensibles como zonas inundables y la superficie correspondiente a selva mediana con un alto grado de conservación.</p> <p>Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p> <p>El promovente en la ejecución del proyecto tiene contemplado ocupar para su aprovechamiento las superficies máximas permitidas para su desmonte, las cuales son mayores al área afectada dentro de los lotes, por lo que este apartado no le aplica al proyecto.</p>
CG-26	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p> <p>Dentro del predio del Proyecto no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente. Asimismo, no se han detectado vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto, sin embargo, si durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto se llegase a descubrir algún vestigio arqueológico, se dará aviso inmediato al INAH para dar cumplimiento a lo establecido en este criterio.</p>
CG-27	<p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.</p> <p>El desarrollo del Proyecto no es de interés público, a pesar de aportar diversos beneficios a la comunidad a la que pertenece. Debido a lo anterior, no serpa necesaria la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y demás autoridades previa autorización en materia de impacto ambiental.</p>
CG-28	<p>Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que estos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p> <p>El proyecto no pretende el aprovechamiento ni uso de especies vegetales o animales silvestres ni de sus partes o subproductos, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>
CG-29	<p>Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de</p>

	obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.
Un estudio pertinente será realizado en los sitios donde serán realizadas las estructuras de las obras previstas en el proyecto.	
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.
La promovente para dar cumplimiento a este criterio no tiene programado realizar campamento para los trabajadores, sin embargo, sí tiene contemplado la implementación de las medidas establecidas en el Programa de Difusión Ambiental del SMGA del presente Proyecto. Dicho SMGA es congruente con las medidas establecidas para el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el cual a través del Subprograma de Educación y Capacitación Ambiental transmitirá al personal de obra la información necesaria para proteger a la flora y la fauna de la región.	
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.
Dentro del predio del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
Se alega a la presente autoridad revisora que no existen manglares dentro del lote correspondientes a las zonas donde se pretende implementar el proyecto por lo que este criterio no es aplicable.	
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.
Dentro del predio del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
La promovente no tiene contemplado disponer en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas de las aguas residuales generadas durante el desarrollo del proyecto. Por otra parte, la presente MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio conforme a lo plasmado en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i> aguas; sin embargo, las aguas residuales generadas durante la posterior etapa de operación serán canalizadas a la red general de la Comisión del Agua Potable y Alcantarillado. Las aguas residuales generadas durante la etapa posterior de construcción serán dispuestas por medio de empresa autorizadas para dar el servicio.	
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.
El proyecto implementará todas las acciones aplicables para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del SMGA del presente Proyecto, así como las medidas establecidas y aprobadas para el proyecto “Ciudad Mayakoba”, el cual fue autorizado por la DGIRA en el marco del cumplimiento a la condicionante 1 y 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219. Dicho Programa de Manejo se apega a lo establecido en la	

Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, por lo que se le da cumplimiento a este criterio.	
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.
El Lote 31 pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 14, denominada Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen, por lo que no se encuentra fuera de centros urbanos y por ello este criterio no le es aplicable.	

En la Tabla 3. 21, se presentan los criterios específicos de la UGA 14 aplicables al proyecto y su vinculación con las obras que pretenden realizarse en el Lote 31.

Tabla 3. 21. Vinculación del Proyecto con los Criterios Especificos de Regulación aplicables.

Criterios Especificos de Regulación	
CE-23	Se permite el uso urbano con una densidad bruta de hasta 40 viviendas por hectárea, de conformidad con la normatividad aplicable en la materia.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesucito”, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba”.	
CE-24	La incorporación como nuevas áreas urbanas a los centros de población estará sujeta a la elaboración de los instrumentos de planeación urbana establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesucito”, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba”.	
CE-26	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 40 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
Como se establece en el Artículo 20 BIS 4 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los Programas de Ordenamiento Local regulan fuera de Centros de Población los usos de suelo. Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá los parámetros establecidos en los instrumentos de desarrollo Urbano aplicables, respetando los parámetros establecidos por el PPDU - El Jesucito.	
CE-39	Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión
No se unificarán superficies de aprovechamiento entre UGA's, debido a que el proyecto únicamente se ubica dentro de la UGA 14.	
CE-52	Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.
El Proyecto no contempla utilizar los elementos descritos en este Criterio, por lo que este no aplica.	

CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
En el eventual desarrollo del Proyecto mixto comercial, se tiene previsto que la descarga de aguas residuales que será generada por las obras se realizará mediante la captación de las mismas llevándose por redes de tuberías que conducirá las aguas a la red general de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado a través de cárcamos o depósitos de bombeo; la red de drenaje será totalmente subterránea bajo los viales principales del desarrollo. Sin perjuicio de lo anterior, es necesario recordar que la presente MIA es referente únicamente al cambio de uso de suelo en selvas.	
CE-80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.
Dentro de los estudios al predio del Proyecto no se identificaron cenotes o accesos a cuevas, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, además de que se dará aviso a la autoridad pertinente.	
CE-85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto
El proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” considera dejar en pie la vegetación arbórea incluyendo palmas que coincidan con áreas destinadas a jardineras o camellones dentro de las obras contempladas a realizarse en los lotes del proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba”.	
CE-86	Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.
El promovente para dar cumplimiento al criterio que nos ocupa alega que en la ejecución del proyecto solo se tiene contemplado ocupar para su aprovechamiento las superficies máximas permitidas. Sin embargo, ya que conservará en pie la vegetación natural en las áreas destinadas a jardineras y áreas verdes, en caso de que algunas de estas presenten vegetación escasa o secundaria, ésta será enriquecida con especies nativas de porte arbóreo. Las especies seleccionadas y su método de trasplante y cuidados estarán acorde a lo establecido en el Subprograma de Manejo de Áreas de Conservación, cuyas acciones se describen en el Programa de Manejo Integral de Vegetación establecido en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado.	
CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
El proyecto implementará todas las medidas aplicables establecidas en el Subprograma de Conservación de Hábitats dentro del Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas, dentro del SMGA propuesto para el presente proyecto, el cual incluye la erradicación de especies nocivas y/o exóticas en caso de que fueran detectadas dentro del predio del Proyecto.	
CE-100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro,

	siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
Dentro del predio del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” no se identifican las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, previo al desmonte, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar la franja perimetral descrita en este criterio con el fin cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.	
CE-116	La superficie máxima de aprovechamiento para el uso urbano no podrá exceder de los límites establecidos en la ley de fraccionamientos del estado de Quintana Roo, en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
Se respetarán las superficies máximas de aprovechamiento contemplando lo establecido en el artículo 23 de la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo.	

En la Tabla 3. 22, se presentan los criterios de regulación para zonas urbanas:

Tabla 3. 22. Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación para Zonas Urbanas

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS	
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.
La presente vinculación es para hacer del conocimiento de la autoridad ambiental que la solicitante tiene conocimiento de las diferentes leyes, reglamentos, normas, ordenamientos ambientales que rigen en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos; y que el desconocimiento de ellas no exime de dar cumplimiento a lo que aplique según la legislación municipal, estatal y federal.	
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos técnicos aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Previo a las actividades de desmonte y despalme, se llevará a cabo el rescate de flora y fauna, de acuerdo con las técnicas y especificaciones establecidas en el Subprograma de Conservación de Especies dentro del Programa de Biodiversidad; descritos en el Capítulo 6 de esta MIA.	
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Previo a las actividades de desmonte y despalme, se llevará a cabo el rescate de flora y fauna, de acuerdo con las técnicas y especificaciones establecidas en el Subprograma de Conservación de Especies dentro del Programa de Biodiversidad; descritos en el Capítulo 6 de esta MIA.	
CU-4	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el

	empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.
	La realización de las obras que se construirán previa autorización de las autoridades correspondientes, implementará acciones que tienen por objeto prevenir, mitigar y compensar los impactos al ambiente o ecosistemas de la zona donde se ejecutaran las obras. El Subprograma de Conservación de Hábitats dentro del Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas, establece el listado de especies que se utilizarán para la reforestación de las áreas de conservación y el ajardinado de las áreas verdes, evitando el uso de especies exóticas invasoras.
CU-5	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
	El desarrollo de las obras del proyecto se apega a la zonificación establecida en los Instrumentos de Ordenamiento Urbano aplicables, dentro de los cuales se han ubicado las zonas de aprovechamiento preferentemente en áreas perturbadas o con vegetación secundaria, por lo que se da cumplimiento a este criterio.
CU-6	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente–, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
	Como resultado de la limpieza de maleza y el desmonte de las áreas de aprovechamiento, habrá una generación de material de desplante y tierra vegetal, el material vegetal producto del desmonte se acumulará en sitios de acopio específicamente establecidos para ello en las áreas de aprovechamiento de los lotes y se triturará para facilitar su manejo y traslado al vivero en donde se utilizará para la fabricación de acolchado o “mulch”, muy útil para la jardinería y la reforestación en el caso de que existan excesos deberán ser dispuestos en lugares autorizados para ello de modo que pueda ser reintegrada a las áreas verdes del mismo como abono, con lo que se ampara el buen manejo de dicho material sobrante y la solicitante estará en condiciones de dar cabal cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.
CU-7	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
	Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i> , por lo que no se consideran obras de canalización de drenaje. Sin embargo, como se dará a conocer en su debido momento a la autoridad evaluadora, para las futuras etapas de construcción y operación, el Proyecto contempla para su desarrollo la instalación de drenaje sanitario independiente del sistema de drenaje pluvial, entendiéndose que las aguas residuales generadas por el proyecto serán dirigidas a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.
CU-8	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.
	Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i> , por lo que no se consideran obras de canalización de drenaje. Sin embargo, como se dará a conocer en su debido momento a la autoridad evaluadora, para las futuras etapas de construcción y operación, el Proyecto contempla para su desarrollo la instalación de drenaje sanitario independiente del

<p>sistema de drenaje pluvial, entendiéndose que las aguas residuales generadas por el proyecto serán dirigidas a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.</p>	
CU-9	<p>Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.</p>
<p>Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, encuadrándose en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i>, por lo que no se considera la construcción de obras o infraestructura. Sin embargo, como se dará a conocer en su debido momento a la autoridad evaluadora, para las futuras etapas de construcción y operación, los materiales que serán utilizados serán adquiridos a proveedores de materiales que estén autorizados para realizar sus actividades comerciales de manera formal.</p>	
CU-10	<p>En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>
<p>El Proyecto se compromete el uso preferente de especies vegetales nativas y propias de la región en las áreas verdes y jardines, lo que disminuirá la necesidad del uso de agroquímicos; sin embargo, en caso de que se requieran solo se utilizarán productos orgánicos biodegradables y estrictamente autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>	
CU-11	<p>Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.</p>
<p>El proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa Integral de Manejo de Residuos del SMGA descrito en el Capítulo 6, entre las cuales se encuentran las siguientes: Como resultado de las actividades de despalme y limpieza del área a trabajar se prevé la generación de residuos orgánicos los cuales serán triturados y trasladados a áreas de acopio designadas, de tal modo que puedan ser reintegradas a las áreas verdes del mismo abono, con lo cual se acredita el buen manejo de estos residuos. Durante la posterior etapa de construcción, se tiene considerado que los residuos sólidos serán colocados de manera separada en botes rotulados especialmente destinados para almacenarlos de manera temporal. Los residuos sólidos reciclables serán canalizados a empresas adecuadas para ello, mientras que los no reciclables serán llevados al relleno sanitario o donde la autoridad ambiental indique, por medio de empresas debidamente autorizadas para su transporte y disposición final. En relación a los residuos líquidos durante la etapa de construcción estos serán generados por la instalación de los servicios sanitarios para los trabajadores de la obra en términos del criterio urbano número doce. No se omite manifestar a la autoridad revisora que se realizará un control especial mediante bitácora para la disposición final de los residuos generados por los sanitarios y que dichos servicios serán contratados con empresa con autorizaciones necesarias vigentes, para que pueda otorgar los certificados de disposición final correspondiente. En ninguna etapa de la ejecución del proyecto se dispondrá de los residuos derivados de las obras sobre la vegetación remanente del predio ni sobre la vegetación circundante.</p>	
CU-12	<p>Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.</p>
<p>Se hace del conocimiento de la autoridad revisora que la promovente no tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero sí tiene considerado que las actividades laborales de los empleados se realicen en condiciones propias para la vida humana, dando cabal cumplimiento a las normas que en Materia de Trabajo y Previsión Social sean aplicables. Las obras temporales tales como bodegas de almacenamiento, talleres, servicios sanitarios, patios de estacionamiento para vehículos del personal, vehículos pesados y de maquinaria pesada propia para la</p>	

construcción se establecerán en áreas que posteriormente ocuparán las obras del proyecto, garantizando la no afectación de áreas destinadas a la conservación de vegetación.
 Durante las etapas de preparación y construcción el proyecto contará con un Programa de Manejo de los Residuos Sólidos mediante el cual se asegurará la adecuada separación, transporte y disposición temporal de los mismos.
 La solicitante tiene considerado implementar las medidas establecidas en el Programa de Seguridad y Atención a Contingencias descritas en el Capítulo 6, de tal forma que se da cumplimiento a este criterio.

CU-13 En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.

El uso del fuego no se encuentra contemplado para ninguna etapa ni actividad del proyecto.

CU-14 Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.

Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las acciones establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyas acciones se describen en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del proyecto, tales como la confinación temporal de este tipo de residuos en contenedores plásticos o metálicos plenamente reconocidos que no estarán rotos o fisurados y serán colocados en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior entrega a empresa autorizada para el manejo de los mismos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

CU-15 En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.

El proyecto implementará todas las acciones aplicables para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del SMGA descrito a detalle en el Capítulo 6 de la presente MIA. Es importante mencionar que dicho Programa de Manejo se apega a lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, por lo que se le da cumplimiento a este criterio.

CU-16 Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.

Si bien es cierto que el área del Proyecto se encuentra al interior de un centro de población no colindante con la ZOFEMAT, también lo es que la presente MIA deriva del del proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental “Ciudad Mayakoba”, por lo que se debe apegar a lo establecido en el resolutivo de este último. De este modo, el oficio **SGPA/DGIRA/DG/04219 (resolutivo federal)** autorizó las obras y actividades manifestadas para el proyecto dentro de un “**Sistema Ambiental Regional**”, donde, por fisiografía e interacciones bióticas, se consideró como un “**Ecosistema Costero**”. Esto se corrobora el Capítulo 3 de dicha MIA-R, donde se presentó una vinculación del proyecto “Ciudad Mayakoba” (otrora EL XIMBAL) con el artículo 28 de la LGEEPA, específicamente, con la fracción **IX-. Desarrollos inmobiliarios** que afectan los ecosistemas costeros, supuesto que coincide con el CONSIDERANDO 1 del resolutivo en comento.

Aunado a lo anterior, el oficio **SGPA/DGIRA/DG/04219** establece en su **TÉRMINO PRIMERO** que la ejecución particular de las obras y actividades de cada uno de los lotes, “**queda sujeta a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental, en la modalidad correspondiente para cada una de ellas**, mismas que habrán de apegarse a los parámetros urbanísticos por uso de suelo establecidos por la promovente para cada uno de los lotes del proyecto, conforme a lo indicado en las tablas incluidas en la MIA-R e información adicional...”.

De esta forma, teniendo en cuenta que el Capítulo 2 de la MIA-R autorizada señala que “El diseño final y distribución de la infraestructura que conforme el aprovechamiento de esta superficie -la cual estará

<p>distribuida en 91 macro lotes de usos habitacionales y mixtos y las zonas de donación (uso)- estará sujeto a una EIA posterior mediante un Informe Preventivo o MIA Particular", las obras y actividades dentro de la superficie descrita como área de proyecto del "Ciudad Mayakoba" (antes "EL XIMBAL"), deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental o Informe Preventivo conforme a las especificaciones establecidas en el REIA LGEEPA, que, dada la naturaleza del proyecto en evaluación "DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA", se encuentra dentro del supuesto de una MIA Particular.</p>	
<p>Bajo tal tesis, se debe considerar que, al emitir un resolutivo de esta naturaleza, se genera una relación jurídica ex lege entre el particular y el Estado por lo que se generan derechos y obligaciones entre las partes, siendo en este caso, la obligación de la presentación de una MIA en su modalidad correspondiente conforme a lo establecido en el resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219, cumpliendo dicha obligación mediante la presentación de la presente MIA.</p>	
CU-17	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p>
<p>El predio del proyecto no incluye cenotes, cuevas ni cavernas y no se han detectado vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar las restricciones establecidas en este criterio y cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.</p>	
CU-18	<p>Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.</p>
<p>El Proyecto se encuentra dentro un Centro De Población, inmerso dentro de diversos Instrumentos de Planeación y Desarrollo Urbano, por lo que se pretende incorporarse al desarrollo de la zona. Sin embargo, mientras el proyecto no sea autorizado, el predio seguirá conservando su cobertura vegetal natural.</p>	
CU-19	<p>El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.</p>
<p>El proyecto cumple con este criterio al apegarse fielmente a lo establecido en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable, en este caso, el PPDU-J.</p>	
CU-20	<p>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.</p>
<p>Dentro del predio del Proyecto no se identificaron las formaciones descritas en este criterio, sin embargo, se realizará un estudio de mecánica de suelo, en donde, en caso de identificar estos elementos, se realizarán los ajustes en diseño del Proyecto con el fin de respetar la franja perimetral descrita en este criterio con el fin cumplir con el mismo, dando aviso a la autoridad correspondiente.</p>	
CU-21	<p>En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.</p>
<p>El proyecto no pretende el aprovechamiento de cuerpos de aguas continentales ni ninguna otra formación cárstica, por lo que este criterio no le es aplicable.</p>	
CU-22	<p>Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar</p>

	una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.
	Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i> ; sin embargo, en la futura etapa de operación del desarrollo Mixto Comercial, el Proyecto se conectará a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
	El Proyecto se conectará a la red interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captadas al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá 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, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
	La promotora contempla la conservación de la vegetación arbórea, incluyendo palmas, en las áreas de aprovechamiento que coincidan con camellones o jardineras para dar cumplimiento a este criterio.
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.
	Como se ha mencionada anteriormente, debido a que el proyecto se encuentra inmerso en Ciudad Mayakoba, este atenderá lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”, apegándose a los parámetros autorizados en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio resolutorio SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 del Proyecto “Ciudad Mayakoba”. De esta forma, el presente proyecto cumple con lo establecido en este criterio ya que no rebasa las superficies de aprovechamiento asignadas en el ordenamiento específico aplicable.
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que estos productos provengan de UMA’s o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas de desarrollo el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres, partes de ellas ni sus subproductos por lo que este criterio no le es aplicable.
CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
	El presente criterio establece las siguientes obligaciones: a) Mantener en pie los árboles en cuestión, b) Integrarlos al Proyecto -siempre que satisfagan el requisito del diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm-; y

	<p>c) Establecer determinado radio de protección -de 5 metros- alrededor de su tronco para evitar daño a las raíces.</p> <p>Con lo anterior en consideración, se advierte que las primeras dos obligaciones no son de aplicación genérica o universal, sino que su exigencia se encuentra sujeta al cumplimiento de la condición referente al diámetro y altura de los individuos.</p> <p>De esta forma, los especímenes que se encuentren en el supuesto que este Criterio describe, serán dejados en pie o reubicados, conforme las necesidades ambientales y arquitectónicas lo requieran; siendo éstos incluidos de manera integral en el diseño del Proyecto y dejando el radio de protección de 5 metros que este Programa establece.</p> <p>Aunado a lo anterior, en caso de que no pueda conservarse en pie algún individuo con las características antes mencionadas, se integrará de 2 a 3 individuos de la misma especie en las áreas de conservación, los cuales se obtendrán del rescate de vegetación o en su caso, de sitios autorizados por la autoridad competente para el aprovechamiento de especies vegetales. De esta forma, se cumple de manera total con el ratio legis o razón de ser del presente criterio</p>
<p>CU-28</p>	<p>Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.</p>
	<p>La autoridad revisora debe de tener en consideración que la realización del proyecto no tiene planeado dentro del predio realizar instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.</p>
<p>CU-29</p>	<p>Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.</p>
	<p>La promovente manifiesta en términos similares a los señalados en el criterio inmediato anterior que el proyecto no tiene contemplado instalar dentro del predio donde se realizará el proyecto plantas de premezclado, dosificadoras o similares. Motivos por los cuales el presente criterio no es aplicable a la promovente.</p>
<p>CU-30</p>	<p>Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.</p>
	<p>La promovente para estar en condiciones de dar cumplimiento al presente criterio, instalará una malla en el perímetro de las áreas de aprovechamiento que reducirá la emisión de polvos y partículas hacia el exterior de las áreas de trabajo, así como el impacto visual de las obras en construcción.</p>
<p>CU-31</p>	<p>Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona anti dispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.</p>
	<p>Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i>, por lo que no se considera la construcción de obras. Sin embargo, como se dará a conocer en su debido momento a la autoridad evaluadora, para las futuras etapas de construcción y operación, el Proyecto contempla el transporte de materiales del sitio donde serán entregados hasta el predio donde serán descargados, humedecidos y cubiertos con una lona lo suficientemente amplia para evitar que los materiales transportados sean dispersados durante el trayecto correspondiente. Las mismas medidas se aplicarán en los puntos de acopio de materiales pétreos dentro de las áreas de aprovechamiento del proyecto.</p>
<p>CU-32</p>	<p>En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables</p>
	<p>El predio del Proyecto no cuenta con vegetación de manglar, sin embargo, de manera adyacente al predio se identifican unos individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se consideran diversas medidas dentro del Sistema de Gestión descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA.</p>

CU-33	<p>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p>
<p>La promovente manifiesta que durante el tiempo que duren las diversas etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos como thinner, pinturas, esmalte, y estopas impregnadas con estas sustancias, así mismo se generarán residuos de aceite industrial utilizado en el área de mantenimiento de equipo, diésel, gasolinas, estopas impregnadas con estos materiales peligrosos que serán almacenados en contenedores que se ubicaran en un almacén temporal de residuos peligroso que se encontrará aislado del entorno. Asimismo, durante la etapa de operación se generarán pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivados de las prácticas docentes en los laboratorios escolares, tales como ácidos y bases concentrados o solventes orgánicos, los cuales se dispondrán en contenedores adecuados de forma temporal y se entregarán a empresa debidamente autorizada para su manejo y traslado a sitios de disposición final indicados por la Autoridad competente.</p> <p>Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se implementarán las medidas aplicables establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyas acciones se describen en el SMGA descrito en el Capítulo 6 de esta MIA.</p>	

De la vinculación legal con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad que se presenta, se manifiesta que las actividades propuestas en el Proyecto compatibles con la vocación del suelo que se les otorga en este POEL, declaración que ha sido previamente confirmada mediante la autorización número No. SGPA/DGIRA/DG/04219 que realizó la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del proyecto “Ciudad Mayakoba”, mismo que da origen al proyecto que hoy nos ocupa, ya que las actividades a desarrollarse y que aquí se acredita su viabilidad ambiental y jurídica se encontraban planeadas en el proyecto original.

3.4.8. Planes y Programas de Desarrollo

Los planes y programas de desarrollo funcionan como herramientas de participación ciudadana, donde por disposición constitucional deben recopilarse a través de diferentes medios, las demandas y aspiraciones de los diversos sectores sociales y por otra parte también sirven como guía de mandato para los gobiernos del ámbito federal, estatal y local, toda vez que constituyen las directrices que encauzarán las acciones de los gobernantes durante su periodo de gobierno.

En relación a lo anterior, los planes y programas de planeación, si bien representan acciones de índole programática o planeación para la autoridad competente, es decir, para los gobiernos de los tres órdenes, conforme a lo establecido en las propias Leyes de Planeación; se puede afirmar que el Proyecto es congruente con los planes y programas de desarrollo que le aplican, tal y como se demuestra en este capítulo.

De conformidad con lo anterior, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los planes y programas de desarrollo vigentes y en ejecución, de la nación, el estado de Quintana Roo y del municipio de Solidaridad, esto con el propósito de demostrar la compatibilidad de las obras y actividades que se proponen con estos instrumentos, y específicamente respecto a los

temas relacionados con el medio ambiente, el desarrollo de la entidad y del turismo como actividad productiva.

3.4.8.1. Programa Parcial de Desarrollo Urbano el Jesusito (PPDU-J)

Por la ubicación del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes denominado como “El Ximbal”), el instrumento urbano que regula los usos de suelo e intensidades de uso, así como las densidades es el **Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDU-J)**, el cual se realizó en congruencia con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, así como con los instrumentos de planeación urbana del Municipio publicados en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2010, los cuales son el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad del Estado de Quintana Roo y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen.

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de marzo del 2013, mismo que fue modificado, respetando los parámetros urbanos establecidos en este y la densidad de los lotes. Esta modificación fue publicada el 10 de marzo de 2016.

En sus considerandos hace referencia a que el área de aplicación abarca una superficie de 409.25 ha. Dentro de esta superficie, se distribuyen 6 lotes para donación al municipio, 5 lotes para servicios, 41 macrolotes de usos diversos (habitacional plurifamiliar, habitacional unifamiliar, mixto y comercial), un campo de golf de 18 hoyos con dos lotes, uno para la casa club y otro para las instalaciones de mantenimiento del mismo campo, así como vialidades y áreas verdes.

El porcentaje total de aprovechamiento establecido para el proyecto de “Ciudad Mayakoba” en este PPDU-J fue del 68.17%, por lo que el 31.83% de la superficie del predio se destinó a su conservación. En tanto que la densidad máxima establecida fue de 17,329 viviendas totales.

Ahora bien, el 09 de marzo de 2018, las empresas morales Mayakoba Country Club, S.A. de C.V. y Huaribe, S.A. de C.V. presentaron ante la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Municipio de Solidaridad, con fundamento en el artículo 50 del Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad la constancia de zonificación de un área de 161 ha al interior del proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba” (antes denominado como “El Ximbal”), regulado en su totalidad hasta ese entonces por el PPDU “El Jesusito” para la conformación del Proyecto denominado “Mayakoba Country Club”.

Al respecto, en atención a la solicitud formulada por las empresas promoventes, la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Municipio de Solidaridad emitió el oficio número **DGISUMAYCC/DDU/SPU/ND-0583/2018** del 28 de marzo de 2018 mediante el cual determinó como **favorable y procedente la solicitud de Zonificación y Uso de Suelo** propuesta por las empresas promoventes, determinando la nueva zonificación y usos de suelo para los lotes en donde se desarrollará “Mayakoba Country Club” con una superficie de 161 ha, a ubicarse dentro de “Ciudad Mayakoba” (antes denominado como “El Ximbal”). En la **Figura 3. 7** se muestra la zonificación y usos de suelo que fueron modificados del PPDU “El Jesusito” al amparo del artículo 49 del Reglamento de Construcción de Solidaridad.

Por su parte, el predio del Proyecto se encuentra en el Lote 31, mismo que de acuerdo a este PPDU tiene un uso de suelo Mixto Comercial (MC-2) (Figura 3. 7).

Figura 3. 7. Ubicación del Proyecto dentro del Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito



Este instrumento de planeación urbana define en su punto 4.7.1.8 al Uso Mixto Comercial (MC-2) como lotes ubicados estratégicamente en la zona residencial para dar servicio de comercio y vivienda barrial. A continuación, se presentan los parámetros de construcción específicos aplicables a este uso de suelo:

- Densidad total de **30 viviendas**.
- **Coefficiente de ocupación del suelo (COS) no mayor a 40%** para la edificación de comercio y vivienda.
- **Coefficiente de utilización del suelo (CUS) no superior al 1.50.**
- **Coefficiente de modificación del suelo (CMS) no mayor al 60%** del terreno.
- **Altura máxima** de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, no debiendo exceder de **seis niveles o 24 metros**. Para determinar la altura, esta se considera a partir del nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de la cumbre de techos inclinados o del pretil de azotea en techos planos.

- Número mínimo de **cajones de estacionamiento por vivienda** igual a **1 cajón**, y para el área comercial será el que marque el uso de suelo en el Reglamento de Construcción.
- Las **restricciones** de estos lotes serán: **Frontal 6.00 m, lateral 1.50 m de un solo lado y 2.00 m posterior.**

El lote 31 tiene un total de 30 viviendas permitidas. Al respecto, es importante señalar que esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*; por lo que se manifiesta que el Proyecto se ajustará a los parámetros referentes a COS, CUS, altura y densidad en su debido momento, como se demostrará en la Manifestación de Impacto Ambiental particular para evaluar las obras y actividades que comprenderán al Proyecto en las etapas de construcción y operación. En este sentido, se presentan los parámetros urbanos aplicables al predio del Proyecto.

Tabla 3. 23. Parámetros urbanos aplicables al Proyecto.

MÁXIMO PERMITIBLE POR EL PDU - EL JESUSITO									
Clave	Sup. Total lote (ha)	Total de Viviendas	CMS (ha)		COS (ha)		CUS (ha)		Altura máx (niveles)
			%	Ha	%	Ha	Factor	Ha	
MC-2	0.74	30	60	0.44	40	0.30	1.50	1.11	6

* Cabe la posibilidad de que las sumatorias finales presenten diferencias en decimales, lo anterior debido al uso de programas computacionales para el redondeo de metros cuadrados a hectáreas. Las superficies exactas se pueden corroborar en el Capítulo 2 de la presente MIA.

Con base en lo anterior, debido a que a través de este documento se solicita únicamente la remoción de remoción vegetación, esta última actividad se deberá ajustar a la superficie regulada a través del Coeficiente de Modificación de Suelo, parámetro aplicable debido a la naturaleza del Proyecto en evaluación. De esta forma, se confirma el cumplimiento a este parámetro, como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. 24. Vinculación del Proyecto Propuesto con el Coeficiente de Modificación de Suelo permitido

PROYECTO PROPUESTO			
Clave	Sup. Total lote (ha)	Coeficiente de Modificación de Suelo	
		%	Ha
MC-2	0.74	59.49	0.4412

Asimismo, con base en la Tabla de Compatibilidad de Usos del PDU El Jesusito, se establece que el Uso de Suelo del Proyecto (MC-2) tiene como Uso Predominante el Vecinal, así como que es compatible con los Usos Turístico Hotelero Densidad Baja, Turístico Hotelero Densidad Media, Unifamiliar, Plurifamiliar Horizontal, Plurifamiliar Vertical, Educación, Cultura, Salud, Recreación, Deporte y Espacios Verdes y Abiertos. Finalmente, la Tabla establece como Usos Restringidos los siguientes: Barrial, Subcentral, Central, Servicios Comerciales Barriales, Servicios Comerciales Subcentrales, Servicios Comerciales Centrales y Equipamiento Institucional Servicios Urbanos. Cabe aclarar que el uso restringido se considera como no permitido.

Por otra parte, el Plan Parcial en comento señala en su Tabla 78, la Clasificación de Usos y Destinos, (Tabla 3. 25 de la presente MIA).

Tabla 3. 25. Clasificación de Usos y Destinos conforme al PPDU - El Jesucito

CLASIFICACIÓN DE USOS Y DESTINOS		
GÉNEROS	USOS	ACTIVIDADES O GIROS
ALOJAMIENTO	Turístico hotelero densidad baja	Albergues o posadas.
		Cabañas
		Campamentos
		Condominios hoteleros
		Hoteles
		Hoteles Boutique
		Hoteles Clínica de rehabilitación
		Hoteles Deportivos
		Hoteles Galería
		Hoteles Museo
		Hoteles SPA
		Mesones
		Moteles
		Mutualidades y fraternidades
	Tráiler park	
	Villas hoteleras	
	Turístico hotelero densidad media	Albergues o posadas.
		Condominios hoteleros
		Hoteles
		Hoteles Boutique
		Hoteles Deportivos
		Hoteles Galería
Hoteles Museo		
Hoteles SPA		
Mesones		
Moteles		
Villas hoteleras		
HABITACIONAL	Unifamiliar densidad baja	Casa habitación
		Casa estudio
		Villa
	Plurifamiliar horizontal densidad baja	Condominio habitacional
		Condominio habitacional
	Plurifamiliar vertical densidad baja	Departamentos
		Departamentos
	Unifamiliar densidad media	Casa habitación
		Casa estudio
		Villa
	Plurifamiliar horizontal densidad media	Condominio habitacional
		Condominio habitacional
	Plurifamiliar vertical densidad media	Departamentos
		Departamentos
Unifamiliar densidad alta	Casa habitación	
	Casa estudio	
Plurifamiliar horizontal densidad alta	Condominio habitacional	
	Condominio habitacional	
Plurifamiliar vertical densidad alta	Departamentos	
	Departamentos	
COMERCIAL	Vecinal intensidad	Abarrotes y misceláneas.
		Aguas frescas, jugos, licuados y paletas.

		Artesanías.
		Bazares y antigüedades.
		Boutiques.
		Cafeterías.
		Cafés con lectura e Internet.
		Cenadurías.
		Cocina económica.
		Expendios de legumbres.
		Expendios de libros y revistas.
		Expendios de pan.
		Expendios de tortillas.
		Farmacias.
		Galerías de arte.
		Legumbres.
		Restaurante o fonda sin venta de licor.
		Taquería
		Se incluyen los giros del comercio vecinal, más los siguientes:
		Venta de:
		Artículos de limpieza.
		Artículos deportivos.
		Artículos domésticos de hojalata.
		Artículos fotográficos.
		Autoservicio y/o tienda de conveniencia.
		Bicicletas.
		Blancos.
		Bonetería.
		Botanas y frituras.
		Calzado.
		Carnicería.
		Centro de copiado.
		Cerámica
		Dulcería.
		Expendios de agua, billetes de lotería y sorteos varios.
		Expendio de cerveza.
		Ferretería, tlapalería y material eléctrico.
		Florerías y artículos de jardinería.
		Hielo.
		Juguetería.
		Lencería.
		Licorería (en botella cerrada).
		Línea blanca y aparatos eléctricos.
		Marcos.
		Mariscos.
		Mercería.
		Mueblerías.
		Neverías.
		Ópticas.
		Panadería.
		Papelería, librería y artículos escolares.
		Perfumería.
		Pescadería.
		Pinturas.
		Productos naturistas.
		Productos cosméticos.
		Refacciones y accesorios para autos.
		Regalos.
		Renta de video juegos y videos.
		Renta de bicicletas.
		Restaurantes y bares.
		Ropa.
		Rosticería y pollerías.
		Tabaquería.
		Semillas y cereales.

COMERCIAL

Barrial
intensidad

		Vidrios y espejos.
		Viveros.
		Video juegos.
	Subcentral intensidad	Se incluyen los giros del comercio vecinal y barrial más los siguientes:
		Venta de:
		Accesorios de seguridad industrial y doméstica.
		Accesorios, refacciones y equipos
		Acuarios.
		Agencia de autos.

Con la Tabla 3. 25 en consideración, se puede apreciar que el Proyecto tiene como usos predominantes el Uso Vecinal intensidad. Como consecuencia de lo anterior, es factible aprovechar el predio del Proyecto para los siguientes Usos y Destinos:

- Abarrotes y misceláneas.
- Aguas frescas, jugos, licuados y paletas.
- Artesanías.
- Bazares y antigüedades.
- Boutiques.
- Cafeterías.
- Cafés con lectura e Internet.
- Cenadurías.
- Cocina económica.
- Expendios de legumbres.
- Expendios de libros y revistas.
- Expendios de pan.
- Expendios de tortillas.
- Farmacias.
- Galerías de arte.
- Legumbres.
- Restaurante o fonda sin venta de licor.
- Taquería

Debido a la naturaleza del proyecto, se manifiesta que es completamente congruente con los usos que se otorgan en el PPDU – El Jesusito, previendo utilizar el lote 31 para la futura construcción de espacios comerciales y viviendas, junto con obras accesorias a estos conceptos, los cuales serán debidamente descrito en el Capítulo 2 de la MIA respectiva.

De esta forma, se concluye que el Proyecto cumple con lo establecido en el PPDU-J vigente, en consideración de no rebasar las superficies de aprovechamiento establecidas pertenecientes al uso de suelo MC-2. Asimismo, obedece el uso de suelo asignado a este, siendo completamente congruente en este sentido.

3.4.8.2. Programa Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo es el instrumento rector que guía al Ayuntamiento y a la administración municipal en su actuar y toma de decisiones. Se construye con base en las necesidades ciudadanas e identifica diversos ejes de gobierno fundamentales, los cuales son:

- Solidaridad Humano e Incluyente
- Desarrollo Económico Ordenado y Sostenible
- Bienestar con Esperanza
- Gobierno Seguro y Combate a la Corrupción

Siendo el eje fundamental que justifica la viabilidad del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo el de *Desarrollo Económico Ordenado y Sostenible*. Las metas de este eje son elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover y seguir de cerca los efectos del desarrollo para lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales; así como proteger y promover el uso sostenible de los recursos naturales adoptando medidas para el combate al cambio climático y la resiliencia en armonía con el medio ambiente.

Dicho plan considera que para lograr los objetivos estratégicos se realizarán ciertas acciones de las cuales se han identificado que son viables al proyecto las siguientes:

- Implementar una planta de separación de residuos sólidos urbanos.
- Fomentar la concientización del reciclaje de residuos orgánicos.
- Promover la educación ambiental de las 4 erres: reducir, reutilizar, reciclar y recuperar.
- Promover la educación ambiental no formal para la sostenibilidad en la población solidarensense.

En este sentido, el Proyecto es compatible y coherente con objetivos estratégicos propuestos por el instrumento analizado ya que contribuye a los planteamientos de la planeación municipal 2018-2021 en materia ambiental, así como al fortalecimiento del desarrollo urbano ordenado y sustentable mediante la atracción de la inversión al municipio sin ocasionar impactos ambientales significativos mediante el desarrollo del proyecto en comento.

3.4.1. Áreas Naturales Protegidas

El Artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a las Áreas Naturales Protegidas como zonas del territorio nacional y 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.

Asimismo, el artículo 44 de la misma Ley establece límites adicionales para aquellas personas que, siendo titulares de derechos de dominio o posesión sobre predios al interior de dichas áreas naturales, pretendan desarrollar obras u actividades de la misma naturaleza. Estas restricciones implican para el desarrollador sujetarse a las normas y preceptos que establezcan los Decretos a través de los que se constituyan las Áreas Naturales respectivas, así como a las disposiciones contenidas en los programas de manejo correspondientes.

Por su ubicación geográfica, el proyecto no se encuentra ubicado dentro del polígono de ningún Área Natural Protegida federal, estatal o municipal; ni colindante a la misma, ni tiene contemplado realizar ningún tipo de obra o actividad dentro de las zonas protegidas cercanas al predio, por lo que no se encuentra obligación legal alguna para cumplir las disposiciones relativas a sus decretos constitutivos y planes de manejo, (Figura 3. 8 y Figura 3. 9).

Figura 3. 8. Localización de las Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al proyecto.

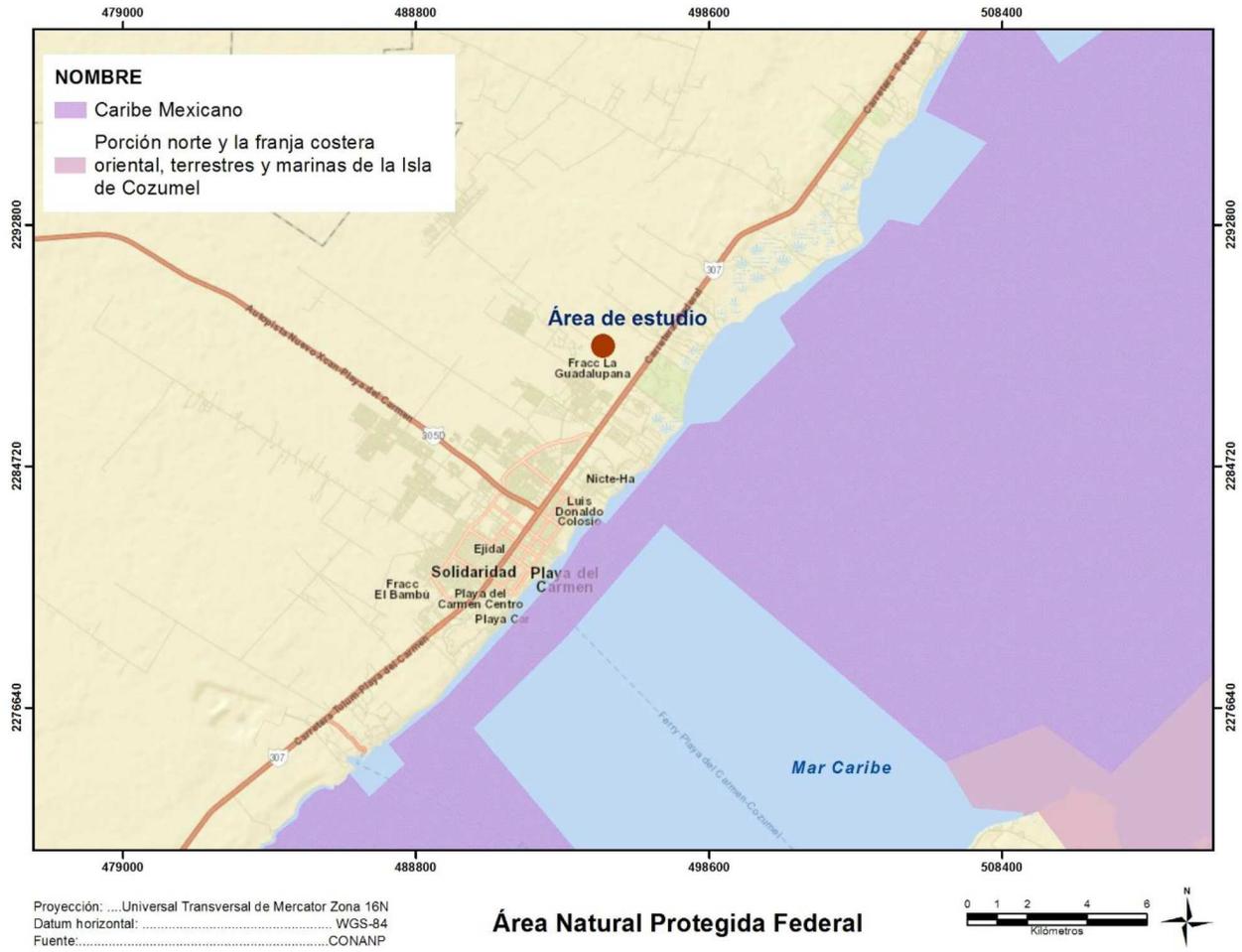
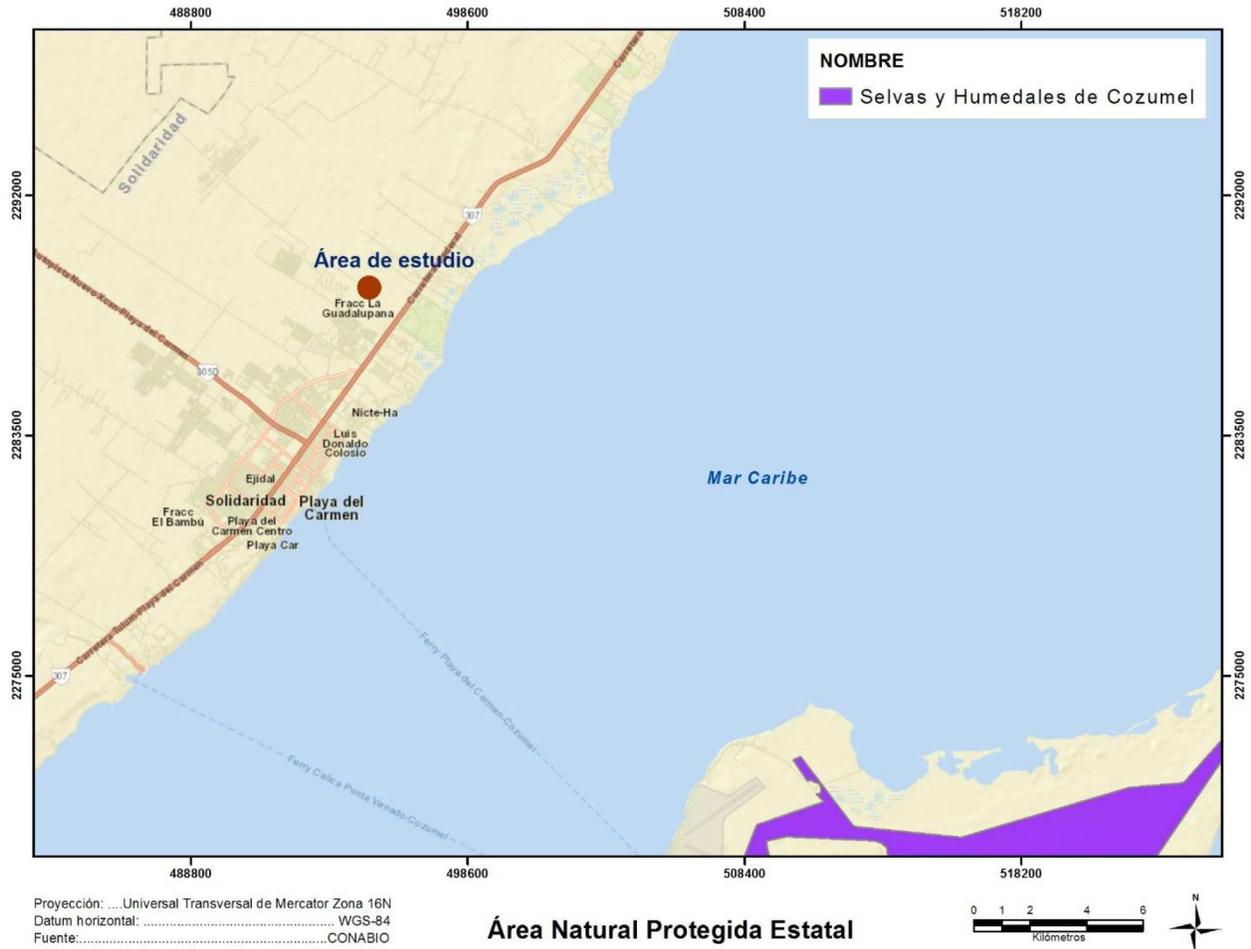


Figura 3. 9. Localización de las Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto.



Con las Figuras anteriores en consideración, es evidente que el Proyecto no afectará de ninguna manera las Áreas Naturales Protegidas de la región, debido a que el predio de “**DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA**” no se encuentra dentro de ninguna ANP Federal o Estatal. Por lo anterior y considerando la distancia entre estas áreas, se omite su vinculación.

3.4.1.1. Regiones y Sitios Prioritarios de la CONABIO

De acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de este organismo, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Al respecto, la CONABIO ha identificado Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP, ámbitos costeros y oceánicos).

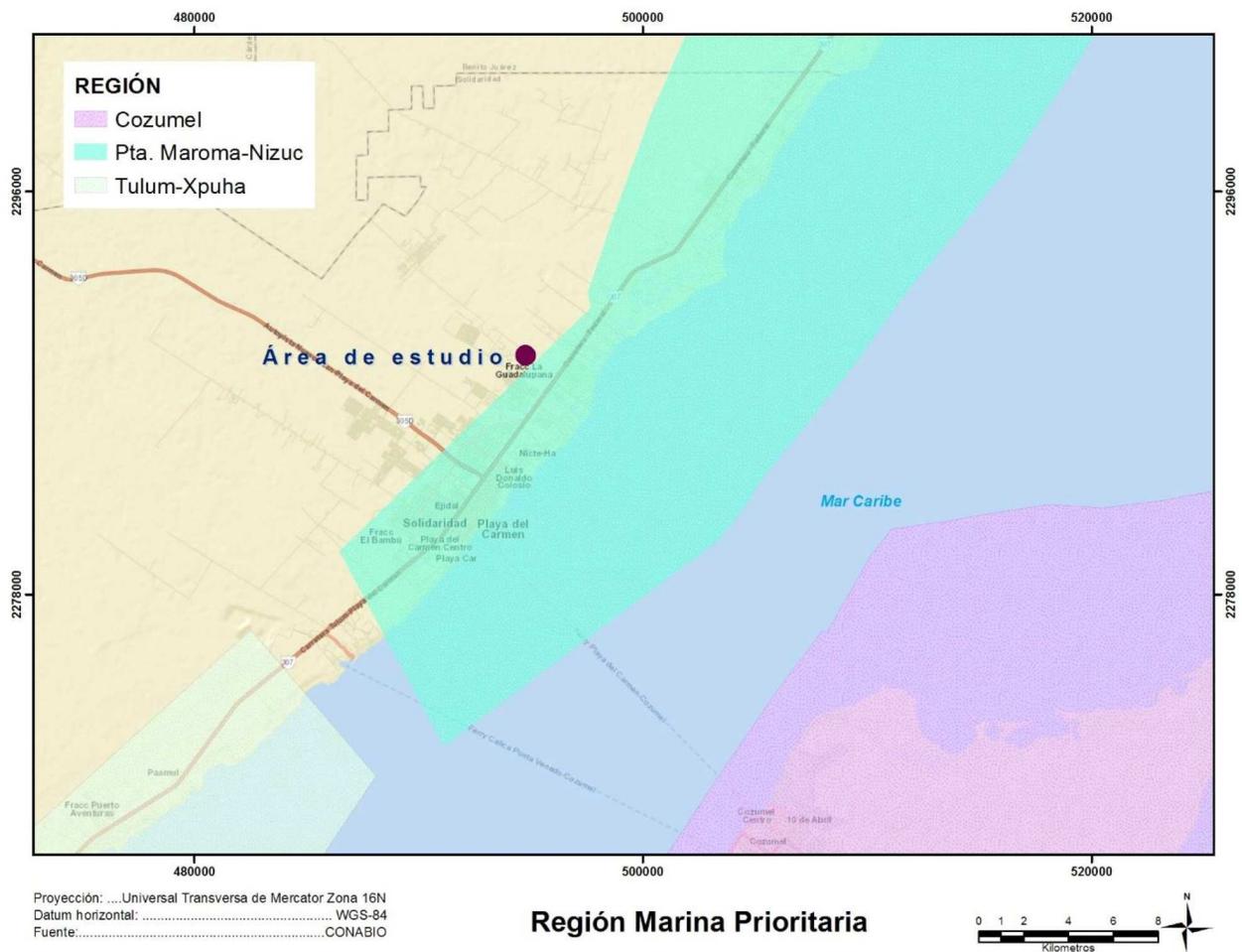
Por su ubicación, el proyecto se encuentra aledaño o inmerso en algunas Regiones y Sitios Prioritarios, tal y como se puede observar en las figuras que se insertan más adelante, por lo cual

se presenta la vinculación con los mismos y cómo el desarrollo de “**DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA**” no perjudicará las condiciones de estas zonas, además de que no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las diversas regiones prioritarias indicadas por la CONABIO, por lo que no existe impedimento legal para realizar proyectos.

3.4.1.2. Regiones Marinas Prioritarias

La CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP), en el cual se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales, económicos y de amenazas. La Figura 3. 10 muestra la ubicación del Proyecto respecto a la RMP más cercana.

Figura 3. 10. Localización de las Regiones Marinas Prioritarias cercanas al proyecto.



Con lo anterior en consideración, se vinculan las problemáticas de esta RMP con el Proyecto, (Tabla 3. 26).

Tabla 3. 26. Vinculación de las Problemáticas de la RMP con el Proyecto.

Problemática	Proyecto
Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.	Es importante manifestar que el predio del Proyecto no contiene especímenes de manglar, sin embargo, para evitar contribuir al desarrollo de esta problemática, se dejarán amplias áreas de conservación dentro del Proyecto, donde el estado natural de la zona se dejará intacto. Asimismo, debido a la ubicación y la carencia de manglar dentro del predio del Proyecto, no se talará manglar ni ninguno de los demás supuestos establecidos en este texto.
Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.	El SMGA establece distintas medidas de mitigación y compensación para hacer frente a esta problemática. Además, no se realizarán descargas al acuífero ni el subsuelo.
Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.	No se realizarán actividades de pesca en el Proyecto.
Especies introducidas de <i>Cassuarina spp</i> y <i>Columbrina spp</i> .	Si se llegara a reforestar, sería con especies nativas de la región, evitando la introducción de especies ajenas a la misma.

De esta forma, se demuestra que el Proyecto no afectará de ninguna manera a esta RMP ni aumentará sus problemáticas.

3.4.1.3. Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias, destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación, (Figura 3. 11).

Figura 3. 11. Localización de las Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.1.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) tienen el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

De esta forma, se estableció la Región Hidrológica Prioritaria denominada Corredor Cancún-Tulum (Figura 3. 12), ubicada en el estado de Quintana Roo, con una extensión de 1,715 km².

Figura 3. 12. Localización de las Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al proyecto.

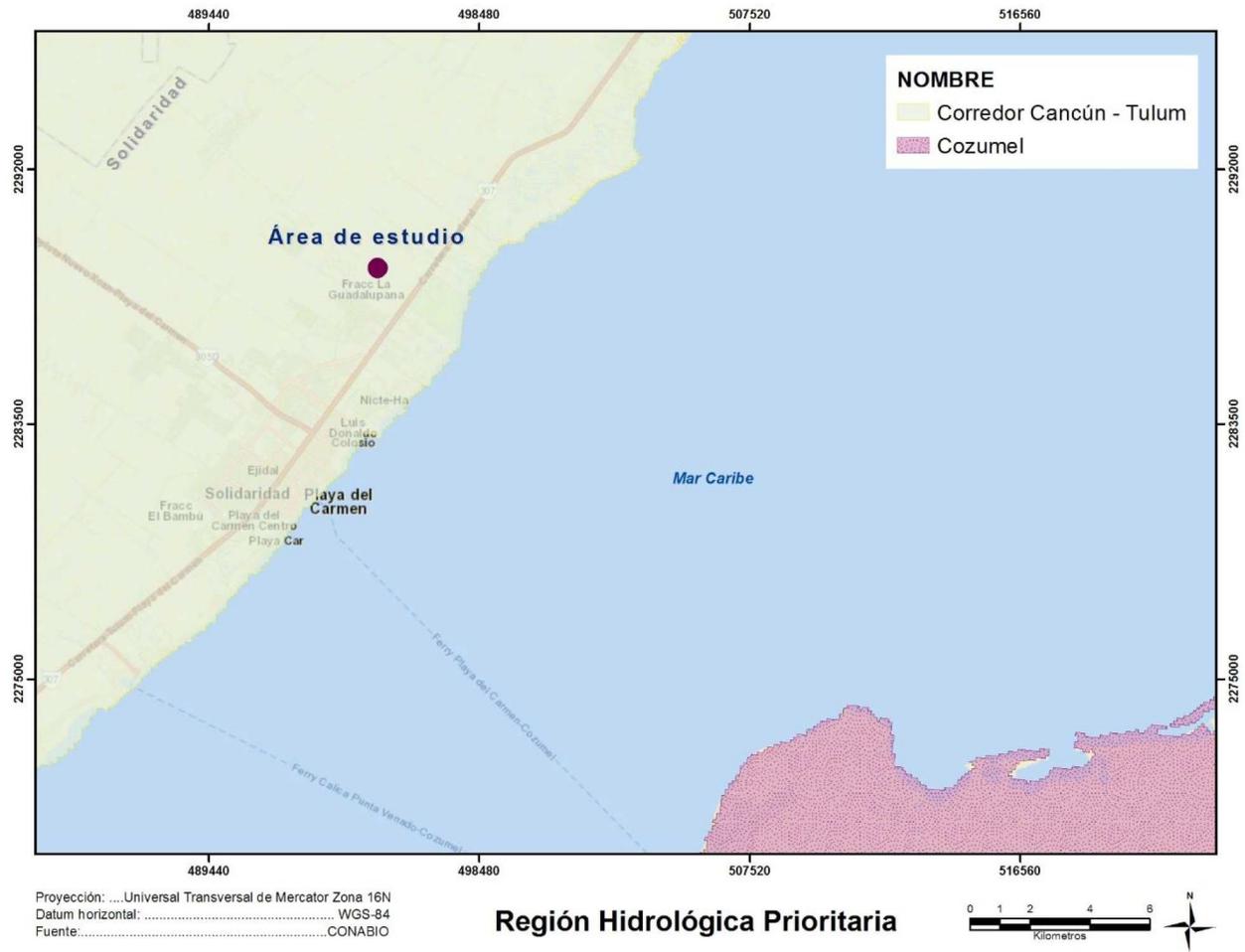


Tabla 3. 27. Vinculación del Proyecto con las Problemáticas de la RHP correspondiente

Problemática	Proyecto
<p>Modificación del entorno: Perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.</p>	<p>Si bien el Proyecto considera la modificación del entorno, se llevarán a cabo acciones de mitigación que contribuyan a disminuir las afectaciones al Sistema Ambiental, así como a la RHP. Dentro de estas acciones se encuentra el programa de rescate de las especies prioritarias y de las catalogadas en la NOM059-SEMARNAT-2010, identificadas en las áreas sujetas a remoción de vegetación; el establecimiento de áreas de conservación al interior del predio del Proyecto y su reforestación. Además, se establecerán áreas ajardinadas con especies de la región a fin de favorecer la conservación de las mismas.</p>

	<p>Aunado a lo anterior, es importante señalar que el proyecto no representa una obra de ingeniería de gran impacto y, aunado a lo anterior, no se talarán especies de manglar, ni se realizará el relleno de áreas inundables ni se generarán canales.</p>
<p>Contaminación: Aguas residuales y desechos sólidos.</p>	<p>Esta MIA únicamente contempla la remoción de vegetación en el predio, adecuándolo a la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, referente a <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i>, sin embargo, como se dará a conocer en su debido momento a la autoridad evaluadora, para las futuras etapas de construcción y operación, el Proyecto contempla dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas en materia de agua y desechos sólidos.</p> <p>Las aguas residuales que serán generadas por el Proyecto serán enviadas a la red de drenaje municipal de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), llevándose bajo diseño de gravedad las aguas residuales.</p> <p>Respecto a los residuos sólidos, el Proyecto considera un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual establece las acciones que se deberán seguir para el correcto almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos que se generen.</p> <p>De este modo se aclara que el Proyecto no contribuirá a la contaminación en la RHP debido a que realizará un adecuado manejo de sus aguas residuales generadas y de sus residuos sólidos.</p>
<p>Uso de recursos: Pesca ilegal en la laguna de Chacmuchuc y plantaciones de coco Cocos nucifera tasiste.</p>	<p>Se cumple, ya que el Proyecto, bajo ningún motivo realizará actividades de pesca ni considera la plantación de coco (Cocos nucifera tasiste).</p>

Con base en lo anterior, se destaca que el Proyecto no aumentará los problemas existentes en dichas esta Región, ya que considera la aplicación de medidas de mitigación que y prevención para mantener las condiciones ambientales que prevalecen en la zona. Con la debida observación y cumplimiento de lo que las normas oficiales mexicanas establecen en materia de agua, así como las leyes que en la materia aplican, no existe contravención alguna entre el proyecto y lo que se considera para la RHP en que el mismo se ubica.

3.4.1.5. AICAS

El programa de las AICA'S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, (Figura 3. 13).

Figura 3. 13. Localización de las AICA's cercanas al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA's, por lo que no será necesaria su vinculación.

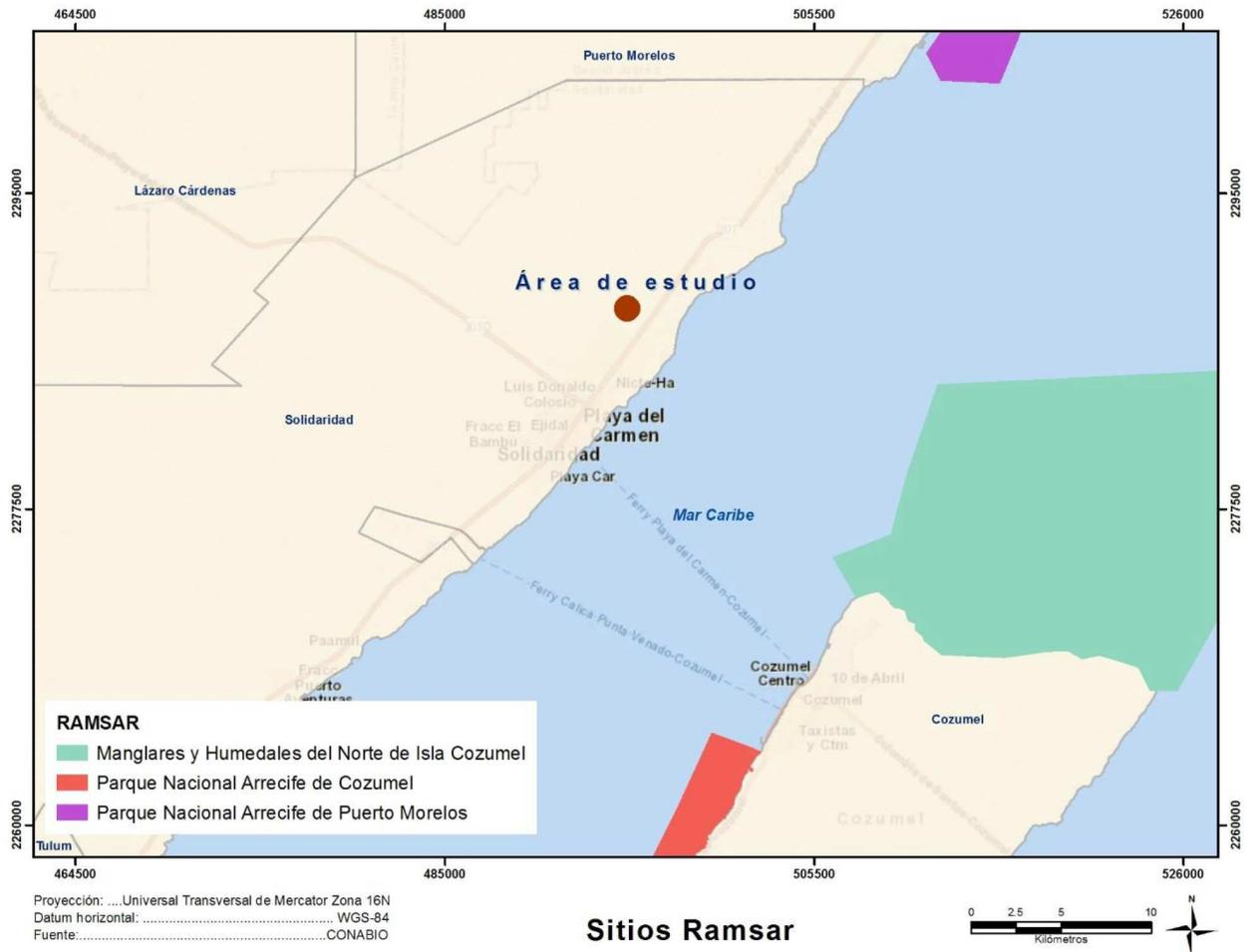
3.4.1.6. Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del

que México es parte. En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

En la siguiente figura se presenta la localización de los Sitios RAMSAR más cercanos al proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA”, (Figura 3. 14).

Figura 3. 14. Localización de los sitios RAMSAR cercanos al proyecto.



El Proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.2. Sitios Prioritarios

El predio del Proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio prioritario, como se presenta en la Figura 3. 15 a la Figura 3. 17. En razón de lo anterior y las distancias existentes, se omite su vinculación con los Sitios Prioritarios más cercanos.

Figura 3. 15. Ubicación del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” respecto a los Sitios Prioritarios de Manglar más cercanos

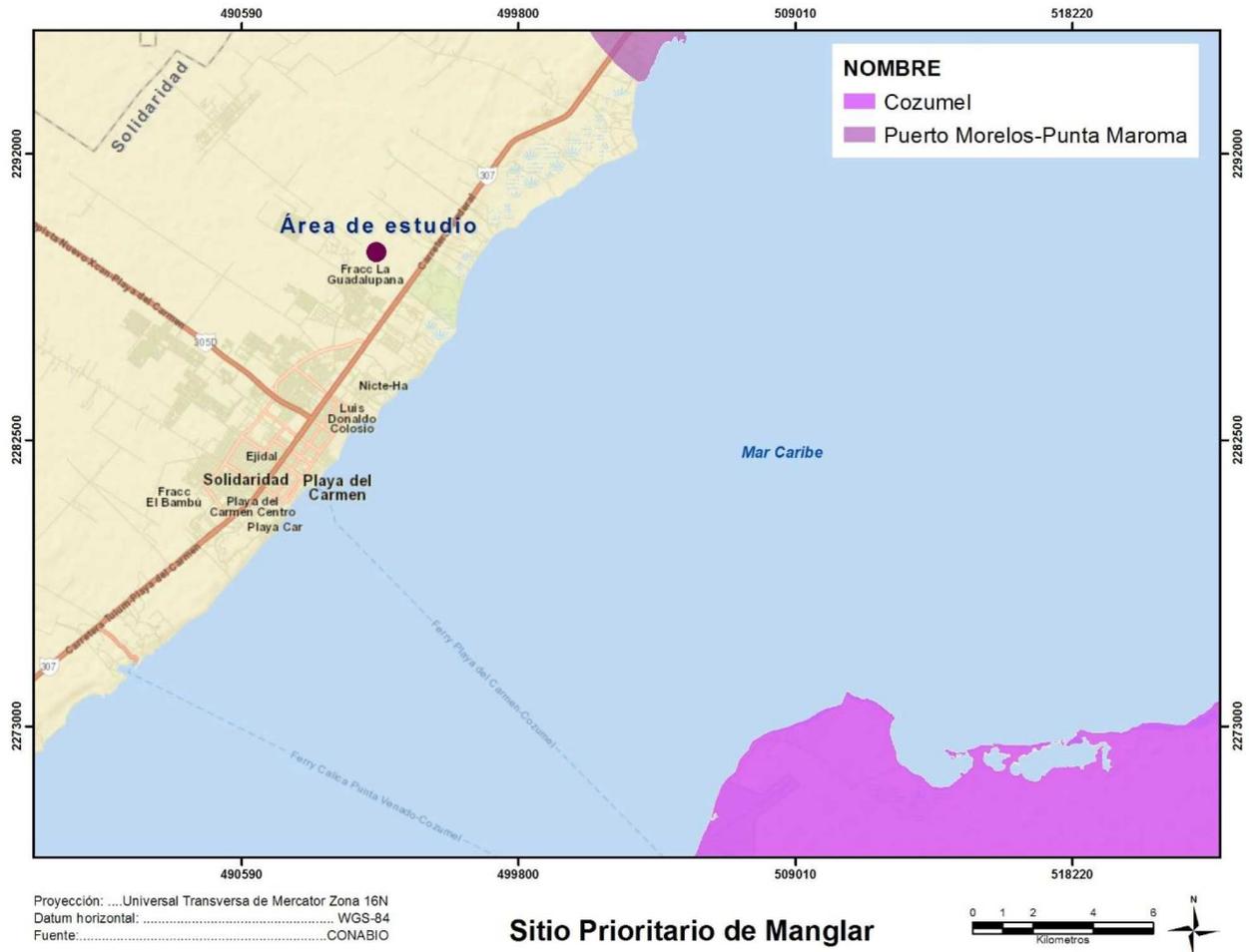


Figura 3. 16. Ubicación del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” respecto a los Sitios Prioritarios Marinos más cercanos

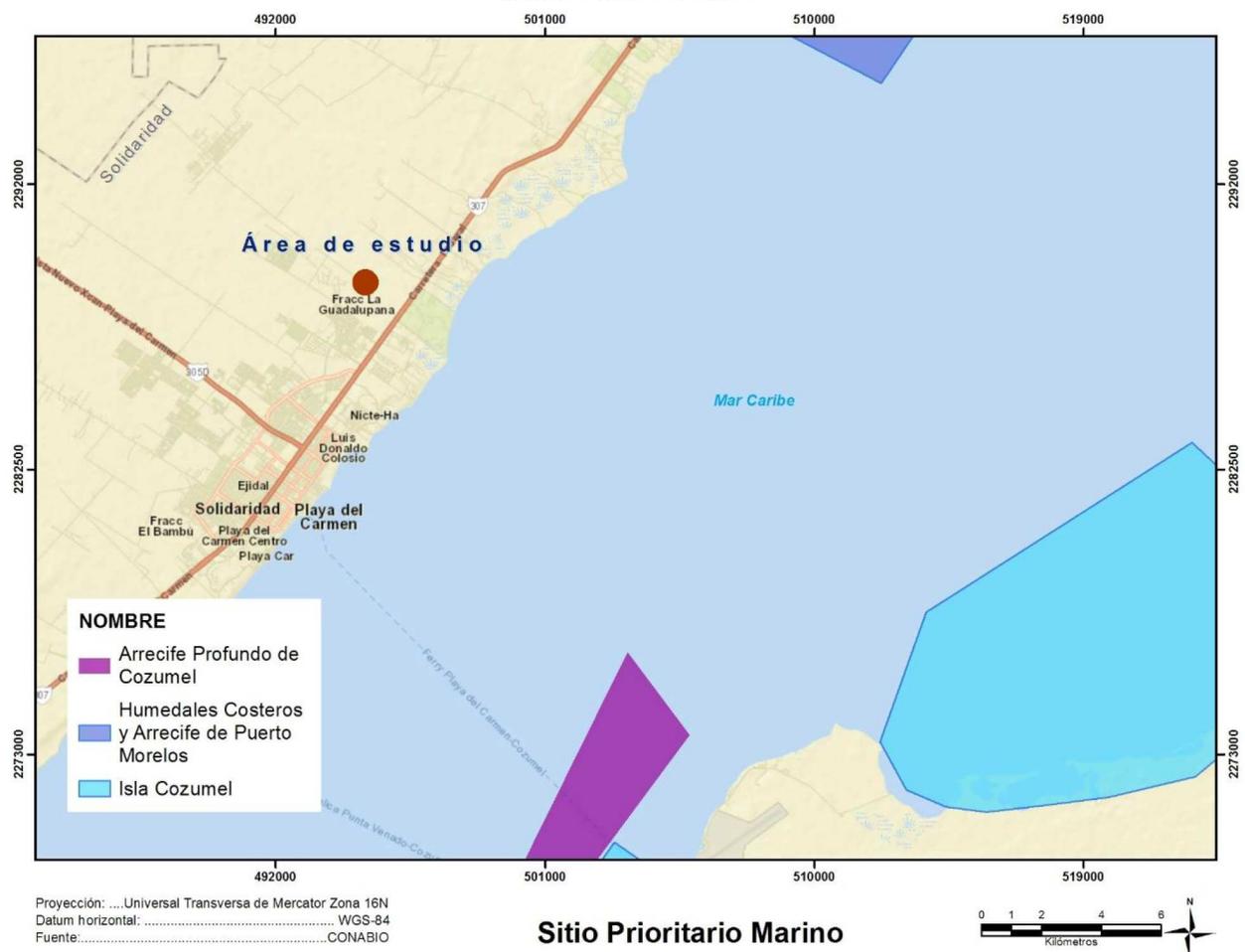
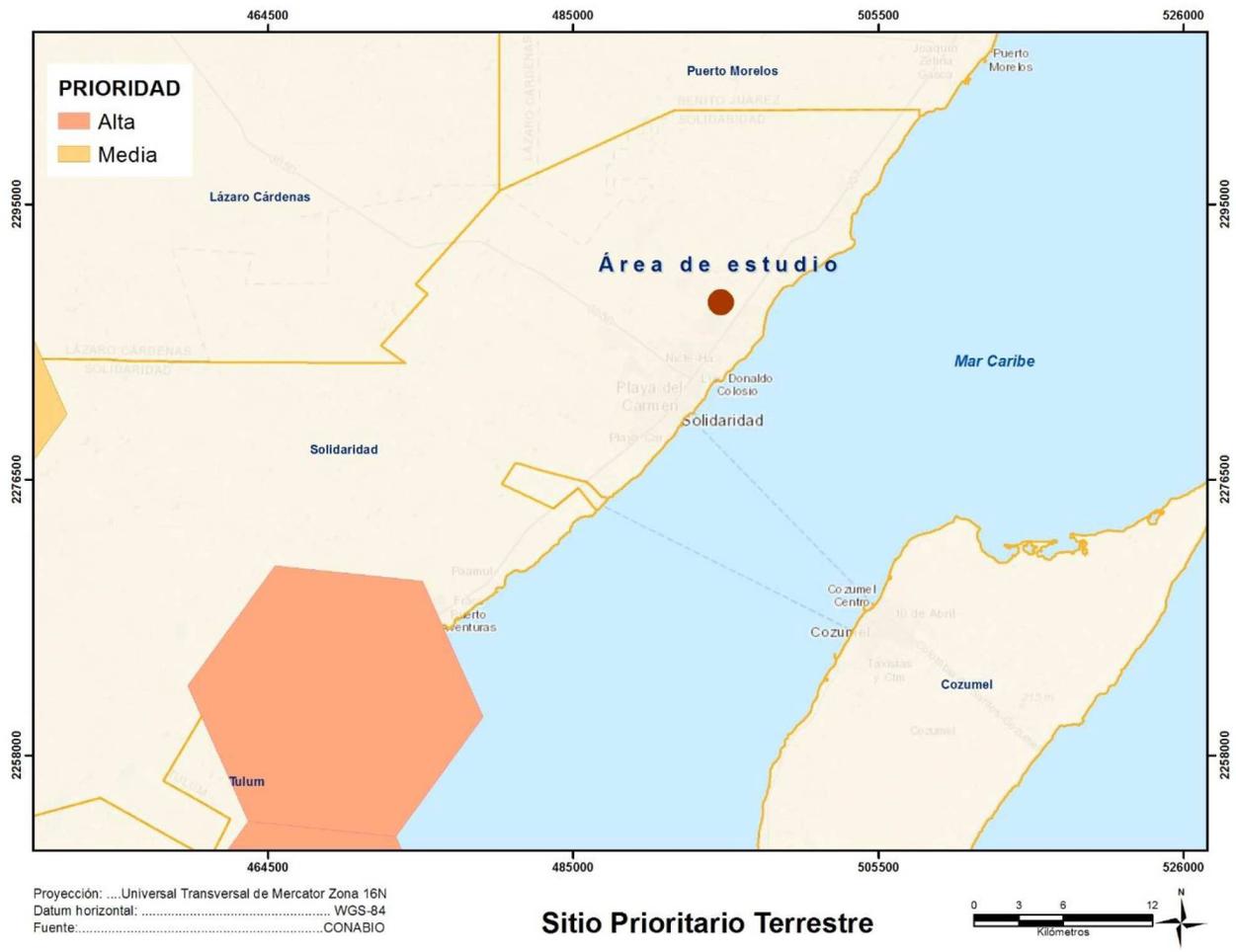


Figura 3. 17. Ubicación del proyecto “DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” respecto a los Sitios Prioritarios Terrestres más cercanos



3.4.3. Normas Oficiales Mexicanas

Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) menciona distintos tipos de normas oficiales mexicanas, entre las que encontramos las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX). Sólo las normas NOM son de uso obligatorio en su alcance. Las normas NMX expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, (Tabla 3. 28).

A continuación, se presenta una vinculación de las Normas Oficiales directamente aplicables al Proyecto.

Tabla 3. 28. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de aplicación general.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGUA	
NOM-002-SEMARNAT-1996 , Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en	SE CUMPLE El Proyecto cumplirá con los estándares establecidos en esta Norma Oficial respecto a los

<p>las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales, pH, temperatura y especificaciones. Asimismo, se emplearán los métodos de prueba establecidos en esta NOM.</p>
RESIDUOS	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>SE CUMPLE Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Asimismo, se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos apegado al Programa autorizado del proyecto “Ciudad Mayakoba”.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>SE CUMPLE Se tomarán en cuenta esos criterios para evitar la mezcla de residuos en los sitios de almacenamiento temporal.</p>
<p>NOM-061-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo</p>	<p>SE CUMPLE El Programa de Manejo Integral de Residuos planteado, se elaboró con observancia y apego a la referida norma NOM-061-SEMARNAT-2011.</p>
RUIDO	
<p>NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>SE CUMPLE La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo y de igual forma, minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-077-SEMARNAT-1995, Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.</p>	<p>SE CUMPLE La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto</p>

	contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo
NOM-080-SEMARNAT-1994 , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	SE CUMPLE El Proyecto verificará que los equipos que participen en las labores cumplan con los parámetros establecidos en la Norma en cuestión.
NOM-081-SEMARNAT-1994 , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	SE CUMPLE Se le dará mantenimiento a la maquinaria, para que estas estén en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites; estableciendo también mecanismos para verificar que se está dentro del rango de emisión permisible.
NOM-085-SEMARNAT-2011 , Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	SE CUMPLE La operación de la maquinaria respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011.
SUELO	
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012 , Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	SE CUMPLE Durante la operación del Proyecto se pueden suscitar derrames de combustibles debido a fallas o accidentes en maquinarias o recipientes; debido a esto, se consideran estrategias de acción en atención contingencias, así como el almacenamiento temporal y disposición final de los residuos, así como aquellos que se generen en la limpieza del derrame, por empresas acreditadas ante la autoridad correspondiente. Todo lo anterior en apego a lo establecido en los diferentes programas y subprogramas que conforman el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba autorizado".
FLORA Y FAUNA	
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.	SE CUMPLE Se realizará un estudio detallado de caracterización del sitio que permita verificar si existen o no especies listadas en esta norma, y las especies que se encuentre, constituirán la base del diseño del Programa de Biodiversidad, por lo que se dará un

	<p>adecuado manejo de las especies señaladas en la norma, si se llegasen a encontrar en el predio, según lo establecido en los capítulos 4 y 6 de esta MIA.</p> <p>Asimismo, en una tabla posterior se detallará el cumplimiento a esta NOM y las especies enlistadas que se encuentran en el predio del Proyecto.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Dentro del predio del Proyecto no existen humedales costeros o manglares, por lo que se cumple con esta norma.</p>
ENERGÍA	
<p>NOM-011-ENER-2006, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.</p>	<p>La empresa promovente se asegurará de que los equipos utilizados durante la eventual operación del desarrollo inmobiliario, cumplan con las especificaciones plasmadas en estas Normas Oficiales Mexicanas.</p>
<p>NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, cuya finalidad es la preservación y uso racional de los recursos energéticos.</p>	
<p>NOM-021-ENER/SCFI-2017, Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.</p>	
<p>NOM-023-ENER-2010, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.</p>	
SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	
<p>NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Durante el tiempo que duren los trabajos relacionados a la construcción y puesta en marcha del proyecto, se contará con las condiciones adecuadas para prevenir riesgos a los trabajadores.</p>
<p>NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Durante el desarrollo del proyecto, se tendrá especial cuidado en supervisar las condiciones de seguridad para evitar situaciones de riesgo que puedan ocasionar incendios, además se contará con los extintores de acuerdo al tipo de fuego que pueda ocasionarse.</p>

<p>NOM-017-STPS-2008, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.</p>
<p>NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Se dispondrá de un sistema de iluminación en las instalaciones, para permitir la operación y el mantenimiento. El diseño de la iluminación incluirá requerimientos para casos de emergencia</p>
<p>NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.</p>	<p>SE CUMPLE</p> <p>Durante la etapa de construcción y operación, los criterios de esta norma se cumplirán, colocando señalización conforme a la misma.</p>

3.4.3.1. NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta norma tiene por objeto el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Las disposiciones de esta norma son de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo que se establecen en el documento.

Como se indica en esta MIA, dentro del Sistema Ambiental del Proyecto se ubican diversas especies de flora y fauna. Para dar cumplimiento a esta Norma Oficial Mexicana, la promovente realizó un estudio detallado de caracterización de la zona, en la que encontraron las especies listadas en este ordenamiento que se presentan en la Tabla 3. 29:

Tabla 3. 29. Especies existentes en el predio del Proyecto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

FLORA	
Nombre Científico	Categoría
<i>Coccothrinax readii</i>	Amenazada (A)
FAUNA	
Nombre Científico	Categoría
<i>Polioptila plumbea</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)
<i>Buteo albicaudatus</i>	Sujeta a Protección Especial (Pr)

Con lo anterior en consideración, se aplicará el Subprograma de Conservación de Especies dentro del Programa de Biodiversidad, en el que estas especies tendrán especial vigilancia y protección, así como un monitoreo y protección de las mismas, estableciendo acciones concretas para el cuidado y conservación de las condiciones ambientales que hacen posible el arribo y desove de dichas especies; cumpliendo con lo establecido en esta NOM.

El Capítulo 6 de la presente MIA-P describe a detalle este Programa de Manejo y todas las medidas que se llevarán a cabo para dar cumplimiento a lo establecido en esta Norma.

3.5. CONCLUSIÓN

“DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA” es un desarrollo comercial y habitacional dentro del macroyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba” (antes EL XIMBAL), las cuales tienen como objetivo proponer desarrollos turístico-residenciales que se integren de manera armónica al medio ambiente de la zona, buscando que se respete la integridad funcional de los ecosistemas y se conserve la biodiversidad regional dentro de la zona.

De esta forma, se propone un proyecto congruente con los ecosistemas existentes en el predio, por lo que por medio de este estudio se consideraron y evaluaron los posibles impactos ambientales que puede generar, diseñando estrictas medidas de prevención, mitigación y compensación eficientes, proporcionando las bases para el desarrollo del Proyecto sin una afectación que supere los límites establecidos, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De igual forma, es importante mencionar que el Proyecto es compatible con el sistema ambiental y legal establecido en los diversos instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano; así como que no se generará daño grave al ecosistema, ya que el sitio del proyecto y los usos de suelo presentes en el predio se encuentran destinados para dicho objeto.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

**Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A.
de C.V.**

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1. INTRODUCCIÓN

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA) señala en su Artículo 12 fracción IV que en la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular se deberá describir el Sistema Ambiental y señalar la problemática del área de influencia del proyecto. En cumplimiento a lo anterior, en este capítulo se describe, caracteriza y presenta el diagnóstico del Sistema Ambiental (SA) del proyecto Downtown Ciudad Mayakoba (en adelante El Proyecto). Asimismo, y con fundamento en bases científicas y técnicas, se identifican, describen y analizan los componentes ecológicos presentes a fin de identificar los efectos positivos y negativos que pudiera tener el desarrollo del proyecto en la región.

La delimitación del SA se realizó a partir del análisis de las interacciones presentes entre el proyecto y su medio circundante, de manera que sea posible conocer en qué medida las diferentes actividades y obras consideradas por el Proyecto afectarán los atributos ambientales y, por otro lado, en qué sentido éstos últimos pueden tener interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto.

Para la integración de este capítulo, se tomaron en consideración los siguientes insumos:

- Información técnica generada por especialistas en cada uno de los temas (Tabla 1.2, Capítulo 1)
- Estudios de campo del área de estudio
- Datos cartográficos puestos a disposición por el INEGI

A partir de la información obtenida, se realizó la corroboración de datos en campo, así como estudios de gabinete, con la finalidad de obtener información precisa sobre temas tales como la fisiografía, vegetación y fauna para distintos niveles de extensión geográfica (Tabla 4. 1). Esta información ha sido utilizada como parte fundamental para el planteamiento y diseño del Proyecto.

Tabla 4. 1. Estructura general del contenido del Capítulo 4 del Proyecto.

Contenido		Escala del área de estudio	
Delimitación del área de estudio	Fundamento de la delimitación geográfica de los niveles de estudio	Unidades Naturales / Paisajes Geomorfológicos.	Sistema Ambiental
		Polígono de la propiedad del predio donde se pretende el desarrollo del proyecto.	Predio del proyecto
Descripción Ambiental	Aspectos Abióticos	Caracterización del SA	
		Geología	Península de Yucatán
			Municipio de Solidaridad
			Sistema Ambiental
		Clima	Estado de Quintana Roo
Solidaridad			
Geomorfología	Península de Yucatán/Edo.QRoo		

Contenido		Escala del área de estudio	
	Hidrología subterránea y superficial	Predio de proyecto	
		Península de Yucatán/Edo.Q.Roo	
		Sistema Ambiental	
	Edafología	Norte de QRoo.	
	Aspectos Bióticos	Vegetación Terrestre	Sistema Ambiental
		Fauna Terrestre	Predio del proyecto
	Aspectos Socioeconómicos	Contexto Regional	Municipio Solidaridad
Diagnóstico Ambiental			
Análisis Ambiental	Condición Ambiental	Vegetación	
		Fauna	
		Paisaje	
		Sistema Ambiental	

4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Sistema Ambiental Regional del Proyecto

El predio del Proyecto (Lote 31), se encuentra dentro de un área con antecedentes en materia ambiental y un resolutive autorizado asociado a una manifestación de impacto ambiental modalidad regional, se trata del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”). Para la presente área de estudio, la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó tomando en cuenta lo anterior, por lo que se determinó adecuado considerar el predio de la MIA-R como Sistema Ambiental, el cual, a su vez, fue delimitado a partir de factores ambientales y administrativos fundamentales y considerando criterios técnicos mediante los cuales se incrementa la certidumbre del análisis en cuanto a la extensión y límites establecidos.

El SA se define como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente, por el área del proyecto y su zona de influencia, en este sentido se tiene que:

- *Zona de influencia directa (ZID)*: es aquella superficie en la que un proyecto genera impactos ambientales, directos (p. ej. Áreas de desplante y construcción, áreas con potencial riesgo de contaminación y contingencias ambientales, entre otras).
- *Zona de influencia indirecta (ZII)*: corresponde a la superficie que no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa (conversión acumulativa de vegetación y ecosistemas con varios proyectos, alteración a la integridad funcional y capacidades de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, entre otros).

Es así que, la suma de la ZID y la ZII, conforman el Sistema Ambiental (SA).

Para determinar los límites del SA del Proyecto se tomaron en consideración los siguientes factores:

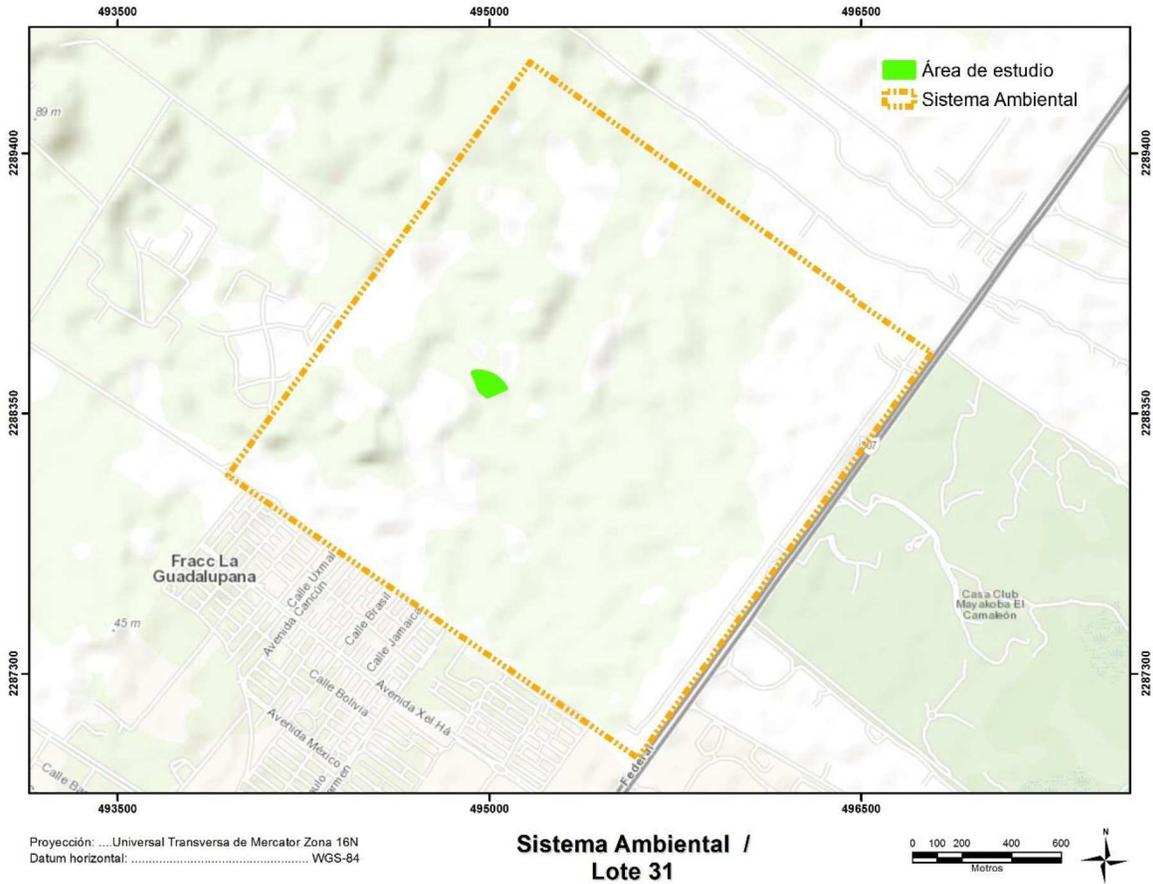
- a. Geomorfología y paisaje: Se analizó la geomorfología y los tipos de paisaje para identificar unidades naturales distintivas en la zona donde se ubica el proyecto. Se identificó la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrológico-forestal donde se inserta el proyecto.
- b. Criterios normativos: Se analizaron los diferentes instrumentos jurídicos referentes al ordenamiento del territorio aplicables a la zona, tales como el Plan Parcial de Desarrollo vigente y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
- c. Resultados de la caracterización ambiental: Se analizaron los resultados de la caracterización ambiental realizada para el macroproyecto “El Ciudad Mayakoba”, y para el predio del proyecto “Viva Plus”, incluyendo la determinación de la calidad ambiental.
- d. Análisis de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

Tomando en consideración lo anterior, se concluye que:

- ✓ El polígono del Área de Proyecto (lote 31) forma parte del predio conocido como el Jesusito;
- ✓ Los usos urbanos del Jesusito están regulados por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del mismo nombre;
- ✓ El polígono del Proyecto se encuentra dentro de la UGA 14 “Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen”, establecida en el POEL de Solidaridad, con una Política de Aprovechamiento Sustentable;
- ✓ El Proyecto se encuentra contemplado dentro de un macroproyecto denominado “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”), que cuenta con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal correspondientes;
- ✓ La *zona de influencia directa* del Proyecto se limita a la *superficie de desplante de sus obras*;
- ✓ La *zona de influencia indirecta* del Proyecto se extiende a otras áreas dentro del polígono del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) pero, no más allá de éste.

Es así que, el SA del Proyecto corresponde al predio “El Jesusito” que cuenta con una superficie de 409.25 ha y, en donde, se desarrolla el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) y, en el cual se inserta el Proyecto (figura 4.1).

Figura 4.1. Sistema Ambiental del proyecto.



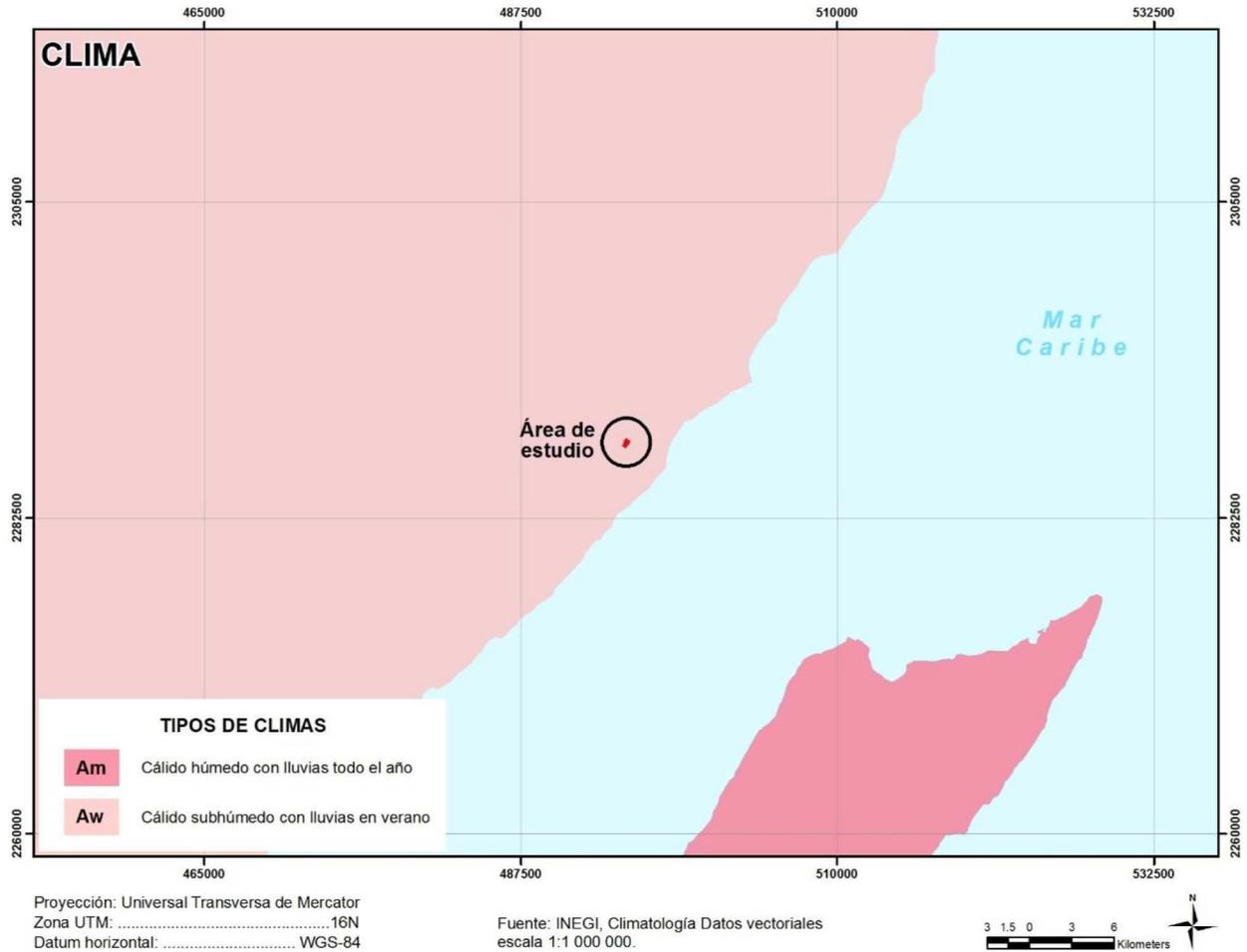
4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

4.3.1. Aspectos Abióticos

4.3.1.1. Clima

El clima en el Estado de Quintana Roo se encuentra influenciado principalmente por la presencia de vientos dominantes del Mar Caribe, los cuales tienen una alta humedad específica y mantienen una temperatura media anual por encima de los 20°C. El municipio de Solidaridad se encuentra caracterizado por los tipos climáticos $Aw_1(x')$ y $Aw_2(x')$, que representan el 86% y 14% respectivamente, de su territorio (4.2).

Figura 4. 2. Tipo de clima en el área de estudio.



El área de estudio se localiza en la región con clima cálido subhúmedo del tipo $Aw_1(x')$, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García (1988). En este tipo de clima se alcanza una temperatura media por encima de los 22°C , con temperaturas del mes más frío superiores a los 18°C ; con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, y lluvias de verano mayores al 10.2% anual, presentando una precipitación media anual de 500 a 2,500 mm (Figura 4.4).

4.3.1.1.1. *Temperatura*

Desde hace más de 20 años el registro de los parámetros atmosféricos de temperatura y precipitación que prevalecen en la zona más cercana al proyecto en la Riviera Maya, se lleva a cabo por la Estación Meteorológica No. 23163, ubicada en la ciudad de Playa del Carmen, dependiente de la Comisión Nacional del Agua.

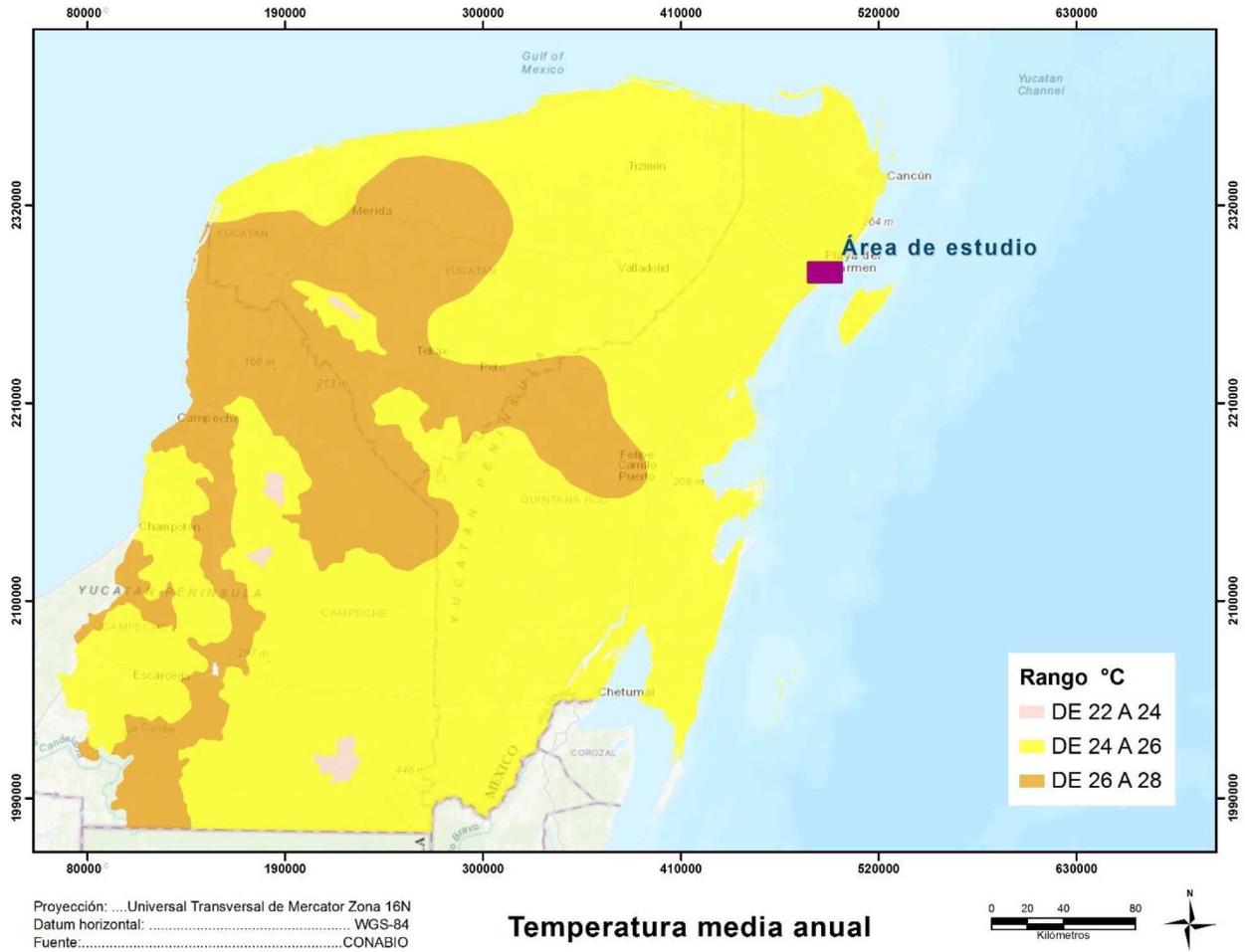
Es importante mencionar que los datos aquí representados corresponden a la información más actualizada (2010), proporcionada por dicha dependencia y en el que registran datos específicos entre otros de precipitación mensual y temperatura media. Los datos de temperatura la Tabla 4.2.

Tabla 4. 2. Normales climatológicas en la estación meteorológica Playa del Carmen 2010 (SMN, Normales 1951-2010).

No. 23163	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T MAX (°C)	27.8	28.5	29.6	30.8	31.7	32.0	32.5	32.9	32.6	30.8	29.3	28.6	30.6
T (°C)	22.8	23.4	24.3	26.1	27.3	27.9	28.0	28.0	27.9	26.3	24.4	23.4	25.8
T MIN (°C)	17.9	18.3	19.0	21.3	22.9	23.7	23.5	23.2	23.1	21.7	19.4	18.2	21.0

De acuerdo con los valores de temperatura media, el mes más frío corresponde a enero con una temperatura promedio de 22.8 °C; mientras que agosto es el más cálido alcanzando temperaturas máximas de hasta los 32.9 °C. La oscilación térmica anual (diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente) es de 5.2°C, valor que indica un clima isotermal, es decir, en la zona los cambios en la temperatura promedio mensual son mínimos. Adicionalmente, se reporta una temperatura promedio anual de 25.8 °C.

Figura 4.3. Distribución de la Temperatura en la Península de Yucatán.



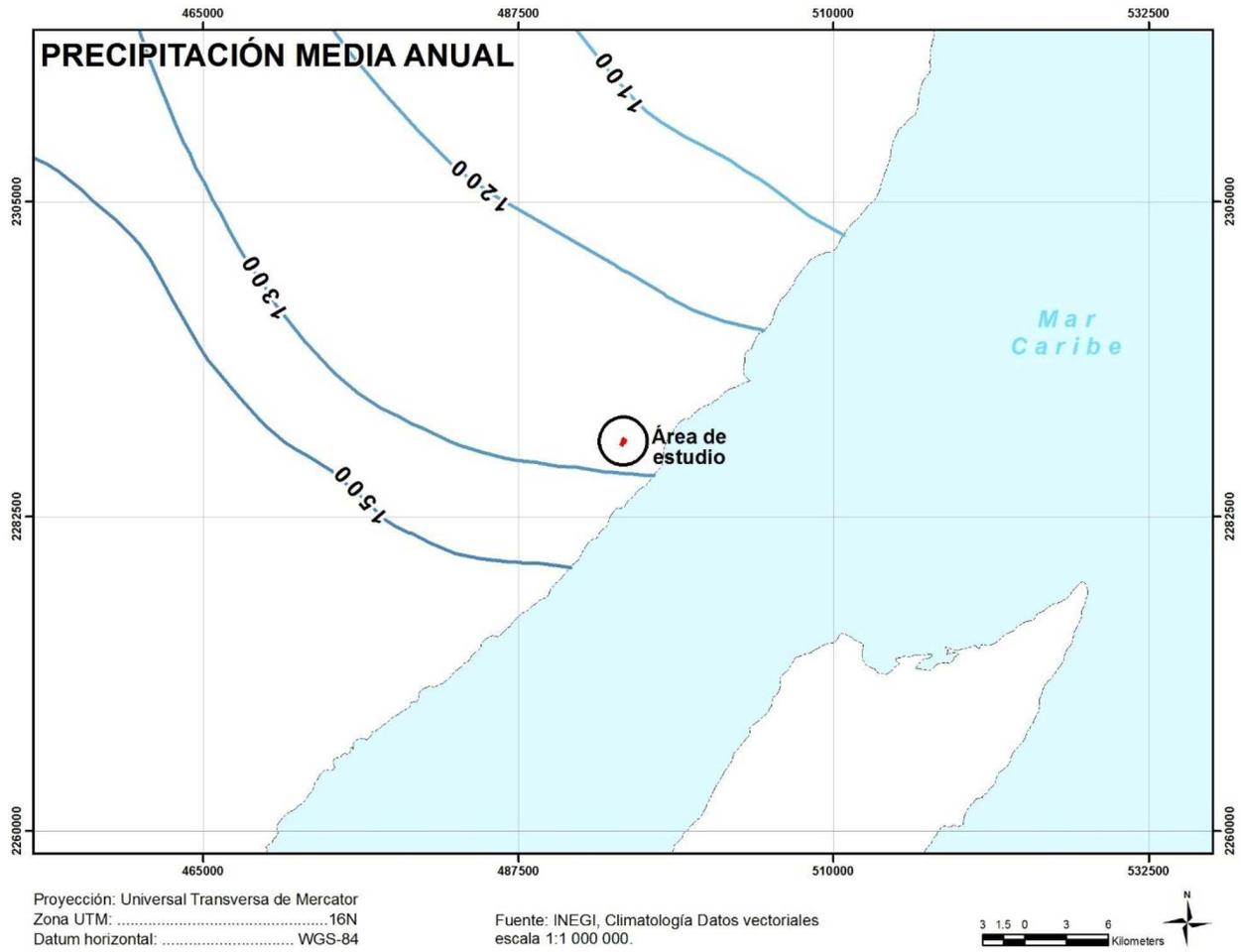
4.3.1.1.2. Precipitación

Como se observa en la Tabla 4.3, la región presenta una precipitación promedio anual que alcanza los 1,331.20 mm. Asimismo, se puede considerar que la temporada de secas comprende el periodo de enero-abril, siendo marzo el mes más seco (28.1 mm); mientras que la temporada de mayor precipitación ocurre en el periodo septiembre-noviembre, siendo octubre es el mes más lluvioso (284 mm). El índice de Lang corresponde a 51.59 (relación entre la precipitación total anual y la temperatura media anual), lo que indica un grado de humedad intermedio entre los climas Ax'(w) presentes en Quintana Roo.

Tabla 4. 3. Normales de precipitación mensual en la estación meteorológica Playa del Carmen (SMN, Normales 1951-2010).

No. 23163	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P (mm)	61.2	50.5	28.1	51.2	78.1	153	126.3	126.3	168.8	284.3	130.3	73.1	1,331.20

Figura 4.4. Isoyetas de precipitación identificadas en el área de estudio, de acuerdo con las cartas de climatología del INEGI (1:1 000 000).



4.3.1.1.3. Fenómenos hidrometeorológicos extremos: Huracanes.

La región se localiza dentro del área de incidencia de ciclones tropicales que se forman cada año en el Mar Caribe y en el Océano Atlántico, durante el verano y parte del otoño. En la figura 4.5, se puede observar las trayectorias que siguieron algunos los huracanes que han pasado por Quintana Roo o cerca y han tenido algún impacto en la región.

Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental. La mayor parte de éstos entran por la costa oriental de la península de Yucatán, siendo Quintana Roo donde impactan con mayor fuerza. Entre los huracanes más importantes están Janet en 1955, Carmen en 1974, Hallie en 1966, Dorothy en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988 y Ópal, Roxane en 1995 y Wilma en 2005.

Estudios recientes han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Algunos estudios muestran un incremento de 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (PEOT, 2002). Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura inducidos por fenómeno de El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica el fenómeno de La Niña.

Figura 4. 5. Registro histórico de huracanes en la región.



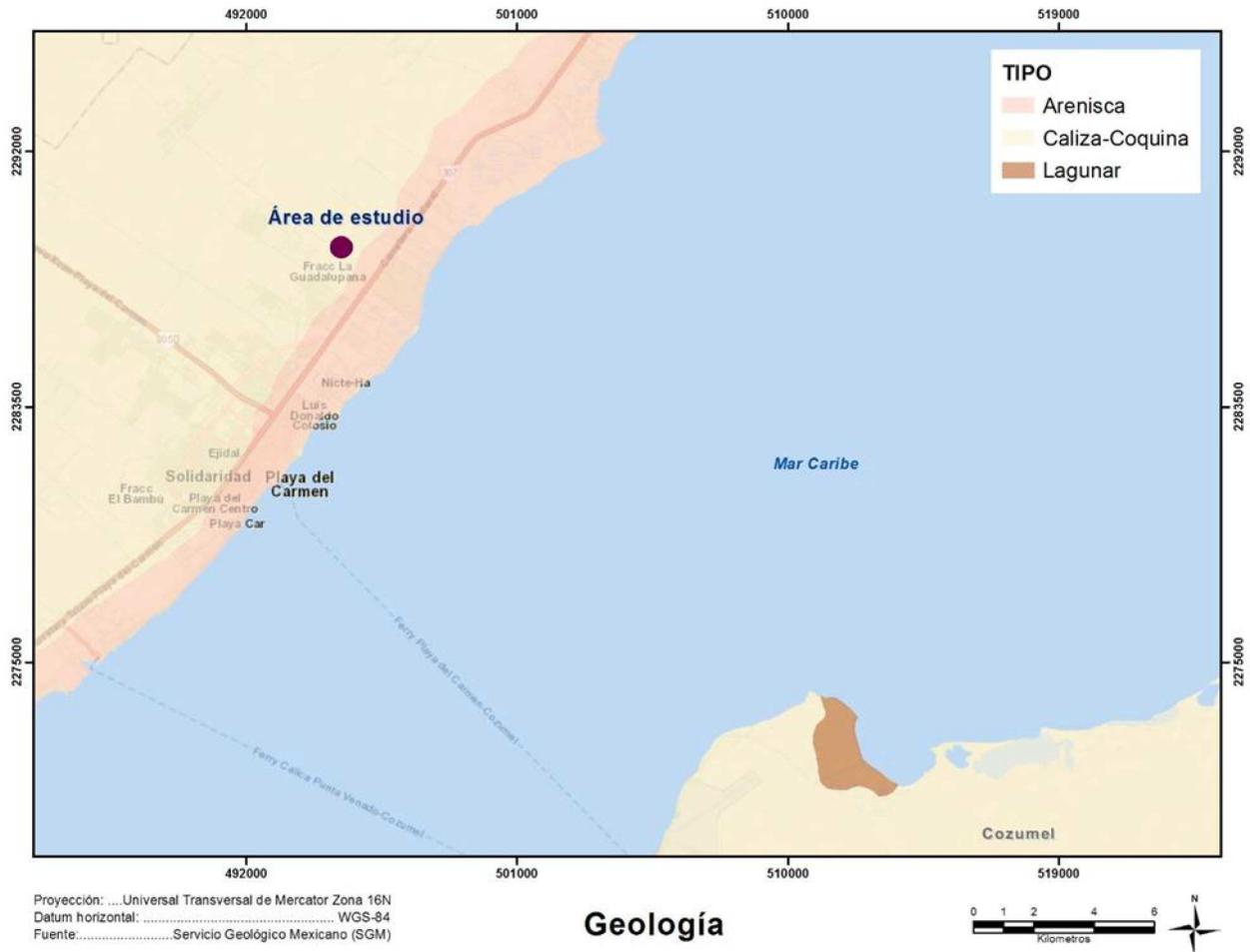
4.3.1.2. Geología

El marco geológico de Quintana Roo está formado por rocas sedimentarias que fueron originadas en los periodos Terciario y Cuaternario (figura 4.6), en los últimos 66 millones de años. Las rocas

más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso; datan del Paleoceno al Eoceno (66-52 millones de años), y afloran en la porción sur del estado, presentando espesores de varios cientos de metros. Sobre estas rocas y aflorando en la parte centro occidental de la entidad, se encuentran calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años), cuyo espesor promedio es de hasta 185 m.

La porción norte del estado, en donde se ubica la Riviera Maya (zona del proyecto) las capas geológicas superiores sobreyacen a calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años) y sedimentos de tipo arcillosos y depósitos evaporíticos que rellenaron depresiones existentes durante el Terciario Superior y el Cuaternario (en los últimos 23 millones de años).

Figura 4. 6. Geología del área de estudio.



En el área de estudio afloran rocas calcáreas del pleistoceno coronadas en la parte oeste y este (costa) por una capa discontinua de caliza compacta (caliche) y en la parte central del predio, por arenas, arcillas y lodos calcáreos de espesor variable. Los rasgos estructurales principales consisten en depresiones cársticas sobre ejes de fracturamiento con orientaciones NE-SW y SW-NE. Las estructuras mayores corresponden a fosas o depresiones con depósitos aluviales y de terrígenos como arenas y lodos calcáreos, en donde se ha desarrollado las aguadas con tasiste y zacate cortadero.

4.3.1.2.1. Litología

La constitución geológica del norte del estado de Quintana Roo, al igual que en toda la Península de Yucatán, es de tipo calcáreo y de reciente emersión, con alto contenido de rocas sedimentarias marinas calizas, con pedacería y fragmentos diminutos de conchas, coral y arena gruesa de origen biogénico. Esta región está situada sobre un lecho calcáreo que data del Pleistoceno Tardío (hace 20,000 – 25,000 años). A lo largo de la costa, el lecho rocoso está cubierto por un depósito de material no consolidado conformado por arena en las playas y lodos con un alto contenido de materia orgánica en los humedales detrás de la costa, ambos se formaron durante el presente ciclo de sedimentación (desde el Holoceno hace 5,000 años hasta la actualidad).

El área de estudio corresponde al Cuaternario Q(cz) que está representado por calizas coquiníferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas.

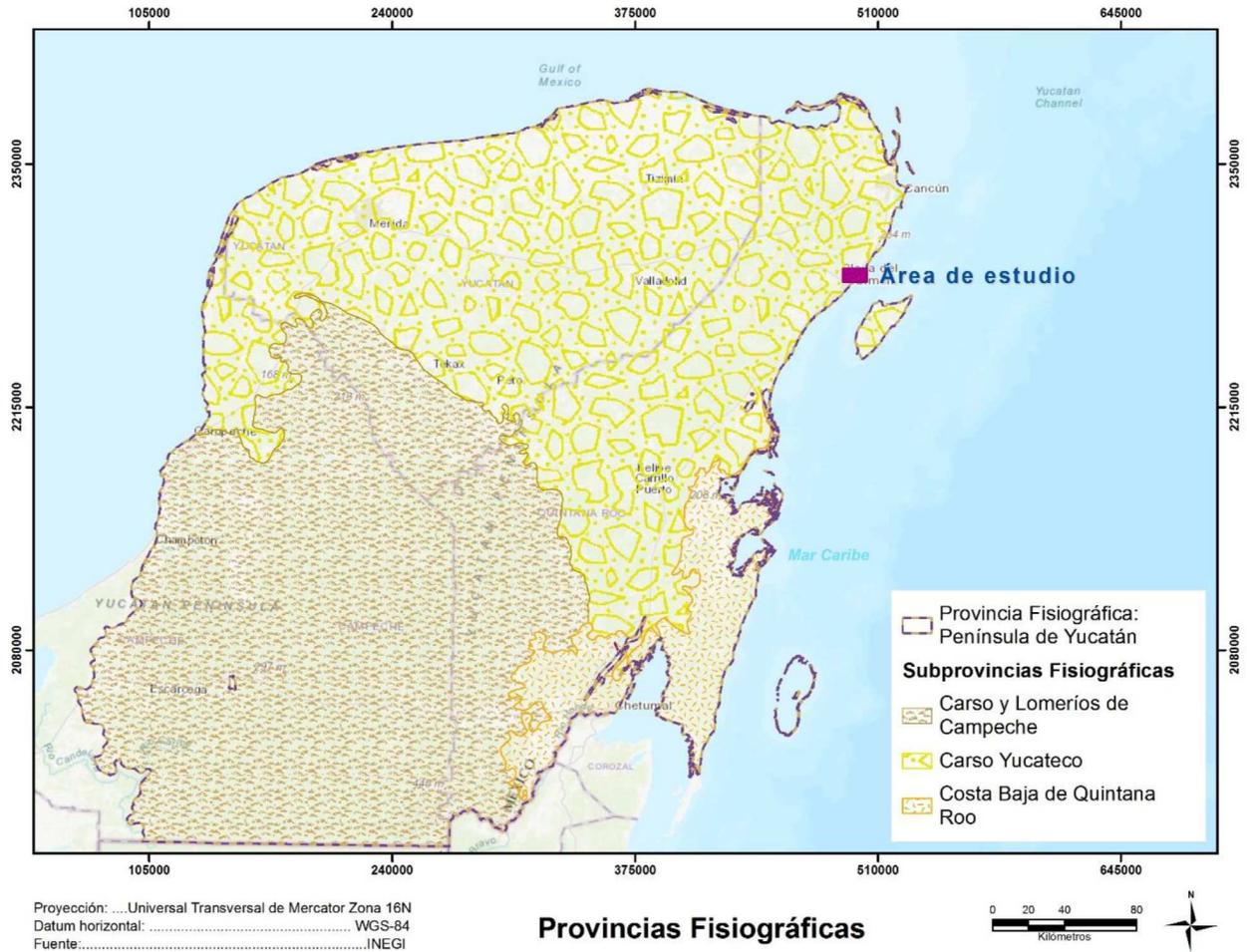
El predio, está conformado por depósitos carbonatados del Cuaternario, principalmente del Pleistoceno y superficialmente por arenas compactas a semicompactas, limos y suelos orgánicos coronados en algunos sitios por caliza recristalizada compacta (caliche) de poco espesor. Se identifican en superficie rasgos fisiográficos característicos de zonas cársticas como dolinas, rehojadas, cenotes y cavidades; estructuras originadas sobre ejes de fracturamiento y/o en sus intersecciones. Los principales ejes de fracturamiento tienen dirección NW-SE-

Respecto al subsuelo, el área de estudio está conformada por una capa de arenas y limos de grano fino con un espesor entre 2 y 3 m, en algunos sitios estos materiales están coronados por una delgada capa de caliche. Le subyace una capa de calcarenitas semicompactas a compactas con horizontes potentes de caliza recristalizada compacta con espesores entre 8 y 18 m, mayor hacia el N-NE, disminuyendo hacia el S-SW. Por debajo de las calcarenitas se identifican calizas arrecifales compactas con rasgos de disolución y espesores entre 15 y 17 m. Hacia el Oeste se cortaron por debajo de las calizas arrecifales, una unidad de calizas recristalizadas compactas moderadamente fracturadas.

4.3.1.3. Fisiografía

Quintana Roo se encuentra en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán (Figura 4.8). Su relieve es casi plano, resaltan algunas elevaciones que no rebasan los 200 m.s.n.m. (cerro El Charro) en la Sierra de Ticul, otras elevaciones son el cerro Nuevo Bécar (180 m.s.n.m.) y el cerro Pavo (120 m.s.n.m.), INEGI (2016). La provincia fisiográfica XI, a su vez está dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo.

Figura 4. 8. Provincia fisiográfica XI. Península de Yucatán.



El predio del Proyecto se encuentra en la subprovincia 62, Carso Yucateco, que corresponde con una losa calcárea con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta sub provincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial.

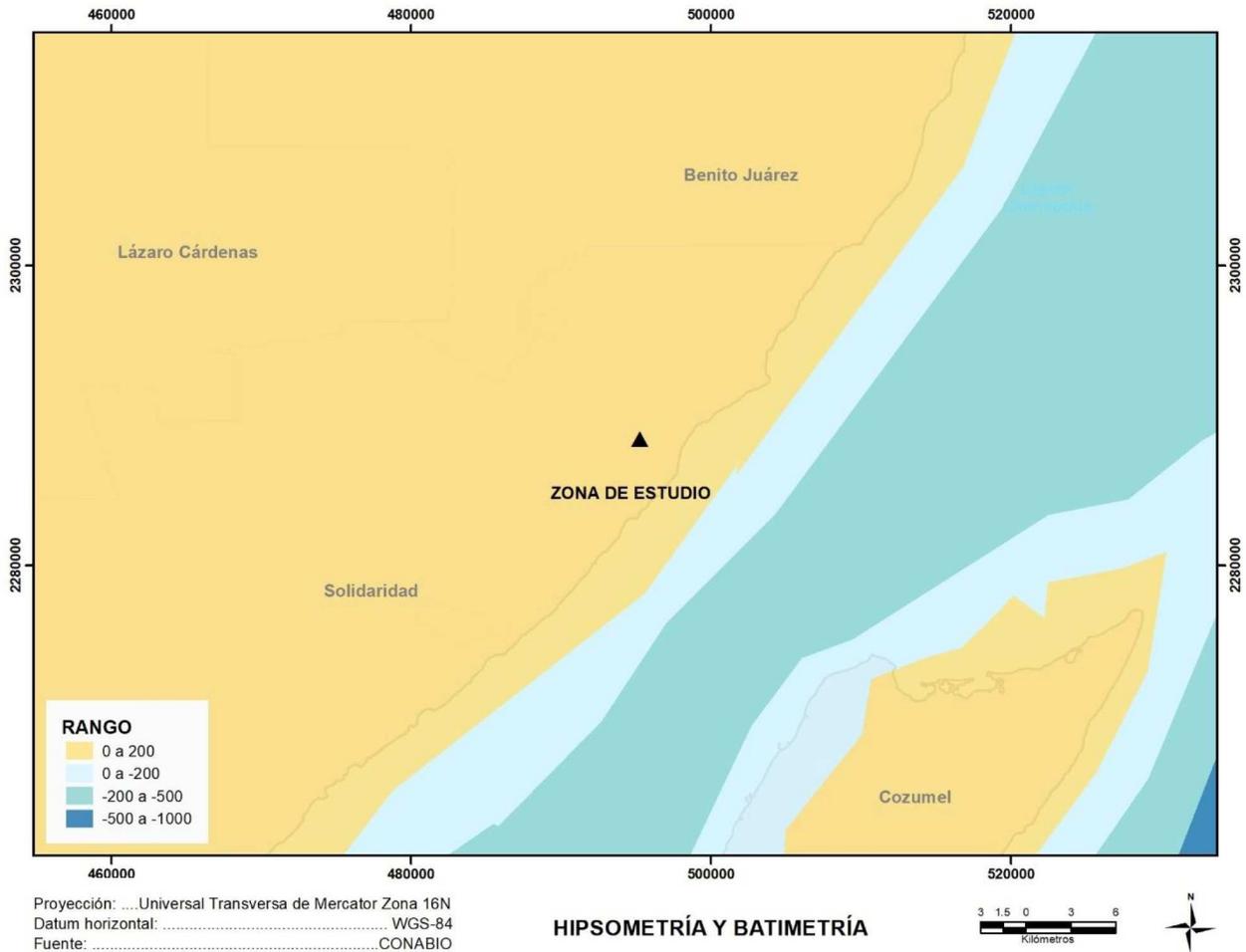
4.3.1.3.1. Relieve

El perfil topográfico del área en donde se pretende el desarrollo del Proyecto corresponde a una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de karsticidad, ligera pendiente del 5% descendente hacia el nivel del mar (oriente), la cual se considera como poco significativa con un relieve de pequeñas a micro ondulaciones, en términos generales muestra una superficie rocosa y carece en su extensión de un sistema de drenaje superficial (Figura 4.9).

El relieve de la zona norte del estado presenta alturas máximas de hasta 22 msnm, las cuales van descendiendo hacia el oriente, hasta alcanzar los 0 msnm en el litoral con el mar Caribe a través de una ligera pendiente; en toda la zona se muestra un relieve ondulado en el que se alternan pequeñas crestas y depresiones, mismas que son características de la karsticidad de la roca caliza

que lo conforma, representando desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, en algunas de las cuales se asoma la superficie freática (cenotes), presenta también áreas inundables, localizándose las más extensas de ellas en la porción norte del estado.

Figura 4. 9. Hipsometría de la zona del Proyecto.



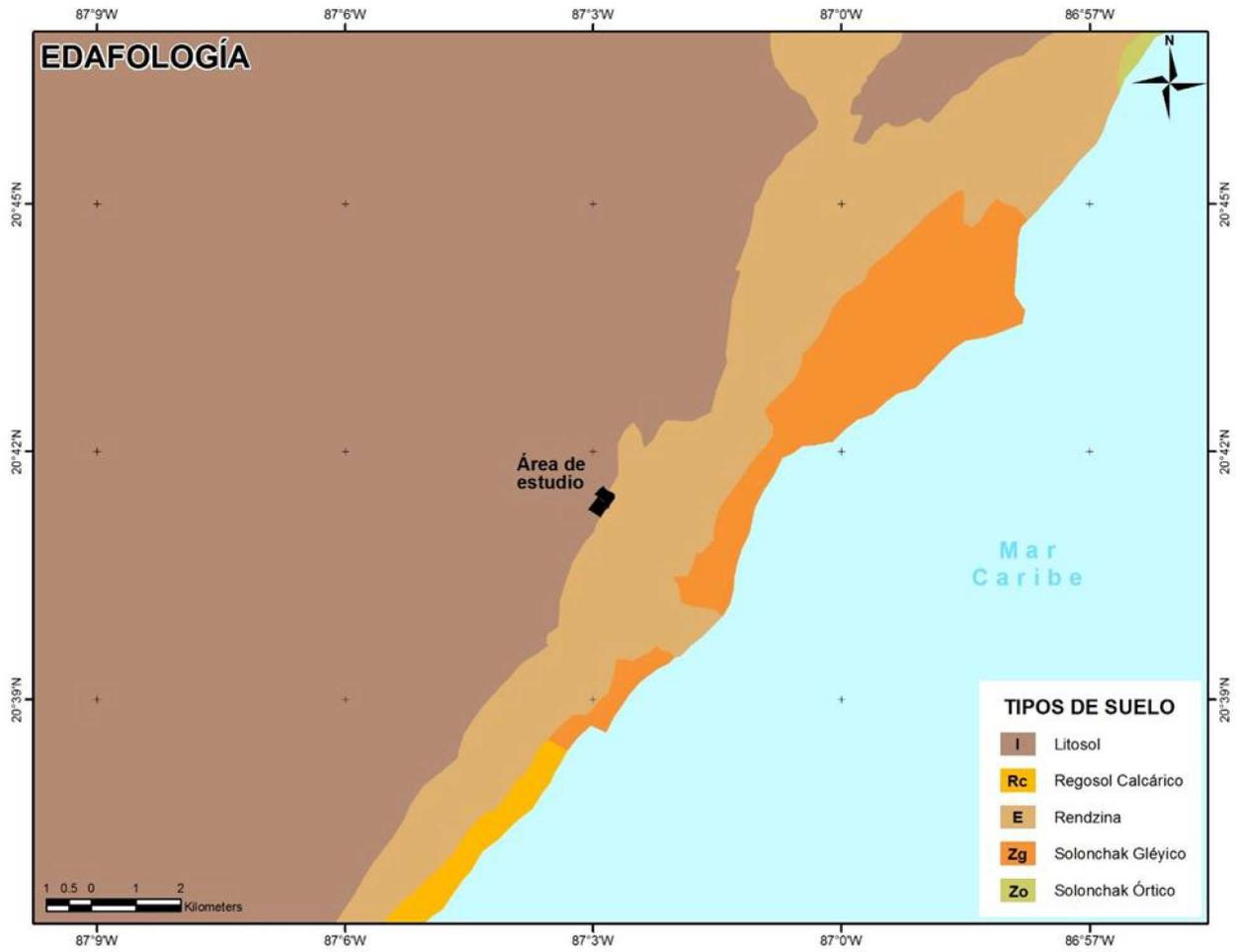
4.3.1.4. Edafología

De manera general, el suelo se caracteriza por ser poco profundo (5-15 cm) y rocoso con la existencia de amplias zonas donde la roca calcárea aflora. Debido a que no hay presencia de pendientes pronunciadas, ni escurrimientos ocasionados por fisuras, en esta zona no existen problemas de erosión evidente.

De acuerdo con las cartas del INEGI (FAO/UNESCO, 1970) en el área de estudio se presenta la asociación de suelo E+I/2/L (Leptosol réndzico). Dicha asociación se distribuye principalmente en la parte norte del estado de Quintana Roo (figura 4.9), y corresponde a suelos de textura media con alta permeabilidad. En algunos casos se distingue por ser de migajón arenoso con aproximadamente el 10% de arcilla y en otras por ser de migajón arcilloso con aproximadamente

el 30%; presentan una pedregosidad alta o afloramiento de coraza calcárea, son suelos que varían de color de café claro a casi negro, debido a la descomposición de restos orgánicos vegetales.

Figura 4. 10 tipo de suelo del área de estudio.



4.3.1.5. Hidrología

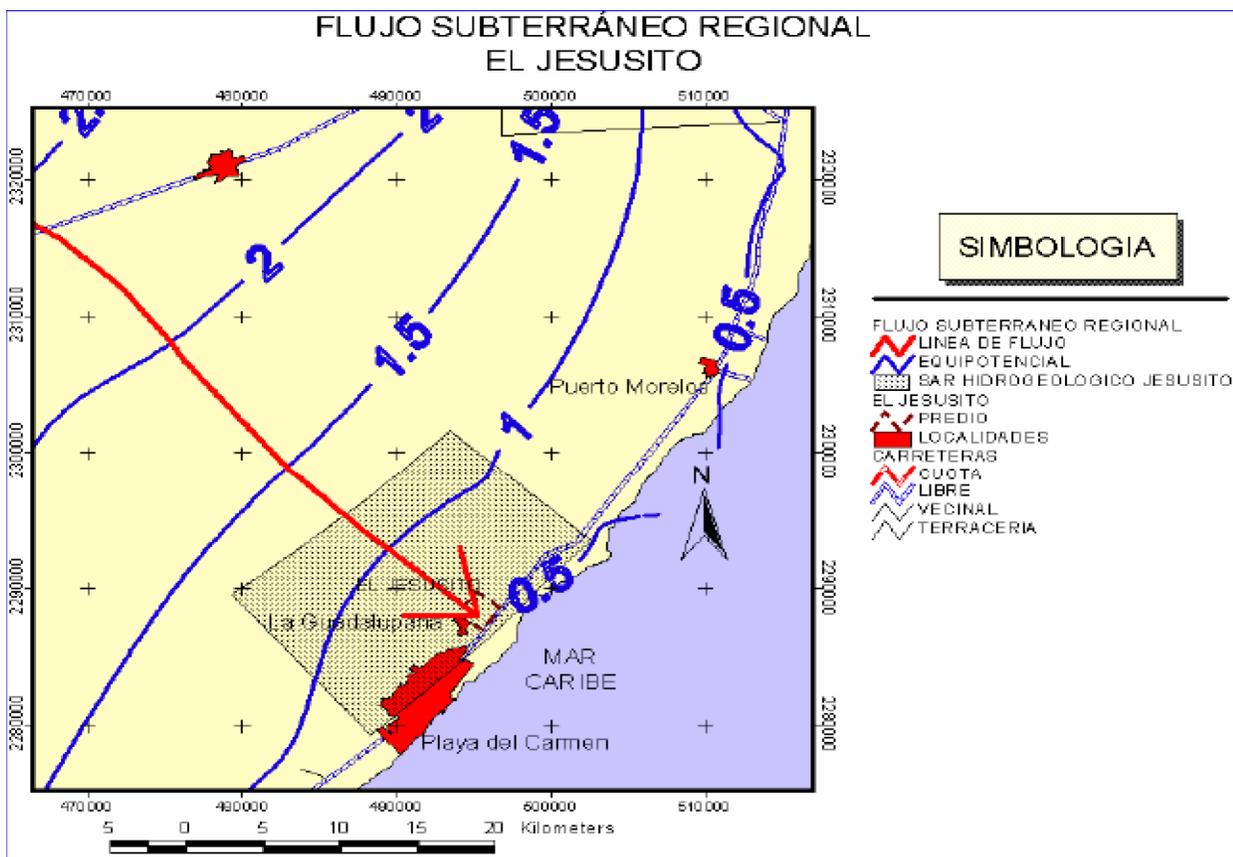
De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), el estado de Quintana Roo pertenece a la Región Hidrológica Administrativa XII (RHA-XII) la cual cuenta con una extensión territorial de 141,367km², abarcando casi la totalidad de la Península de Yucatán, y con ello a los ríos: Champotón, Candelaria, Hondo y Chumpan, mismos que se encuentran en la parte sur y suroeste de la Península.

Esta RHA-XII se subdivide en cuatro Regiones Hidrológicas (RH), de acuerdo a las cuencas identificadas en la región. El área de estudio se localiza en la RH número 32 (RH-32) denominada "Yucatán Norte", la cual se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual de 1,091 msnm (CNA, 2010), carecer de corrientes superficiales debido a la naturaleza calcárea de la región, por lo tanto, presentar pendiente casi nula. Por lo anterior, se favorece la infiltración del agua pluvial y con ello la recarga del acuífero.

Para el predio “El Jesucito” en donde se inserta el polígono del Proyecto, se llevó a cabo un estudio Geohidrológico en el año 2012 por la empresa CAPAGHC I.C., a partir del cual se identificó que la estructura del subsuelo está conformada por una capa de arenas y limos de grano fino en la parte superior, seguido por una capa de arenas calcáreas o calcarenitas, calizas arrecifales y calizas recristalizadas en un nivel más profundo. Asimismo, se identificó la presencia de cavidades y/o discontinuidades, de acuerdo con la información del barreno de exploración más cercano al predio del Proyecto. Las cavidades se presentan entre los 3 y 10 m de profundidad, es decir, entre la capa de arenas-limos y calcarenitas.

Se identificó un acuífero libre con profundidades del nivel freático entre 5.024 m y 7.387 m, con dirección del flujo subterráneo en dirección al Mar Caribe, del noroeste a sureste, es decir, en línea perpendicular a la costa (Figura 4.11).

Figura 4. 11. Dirección del flujo subterráneo en el área de estudio.



Fuente: Estudio Geohidrológico del Proyecto “El Ximbal”, CAPAGHC I.C.

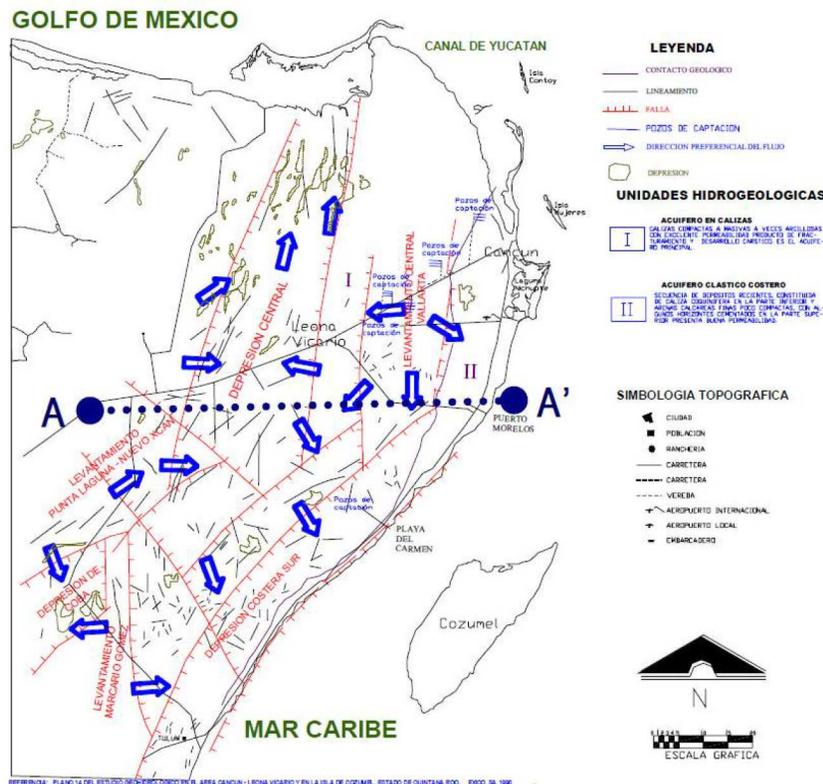
Se identificó la presencia de la interfase salina entre los -12 y -18 m, que corresponde a la zona de mezcla entre el acuífero libre y el agua de origen marino, evidenciándose un incremento en la conductividad eléctrica del agua subterránea, que para el área de estudio fue de 5,000 a 48,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Posterior a los -18 m se registraron valores de conductividad eléctrica del orden de 50,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que corresponde a los valores que se registran en el agua de origen marino.

4.3.1.6. Geohidrología

Desde el punto de vista geohidrológico en la región, se consideran como representativas las definiciones de los acuíferos hechos por EXYCO (1990). En la figura 4.12 se muestran las fracturas principales y secundarias del estado de Quintana Roo y se definen las direcciones de flujo basado en la geología estructural. A su vez estas direcciones de flujo son corroboradas y validadas mediante métodos geohidrológicos.

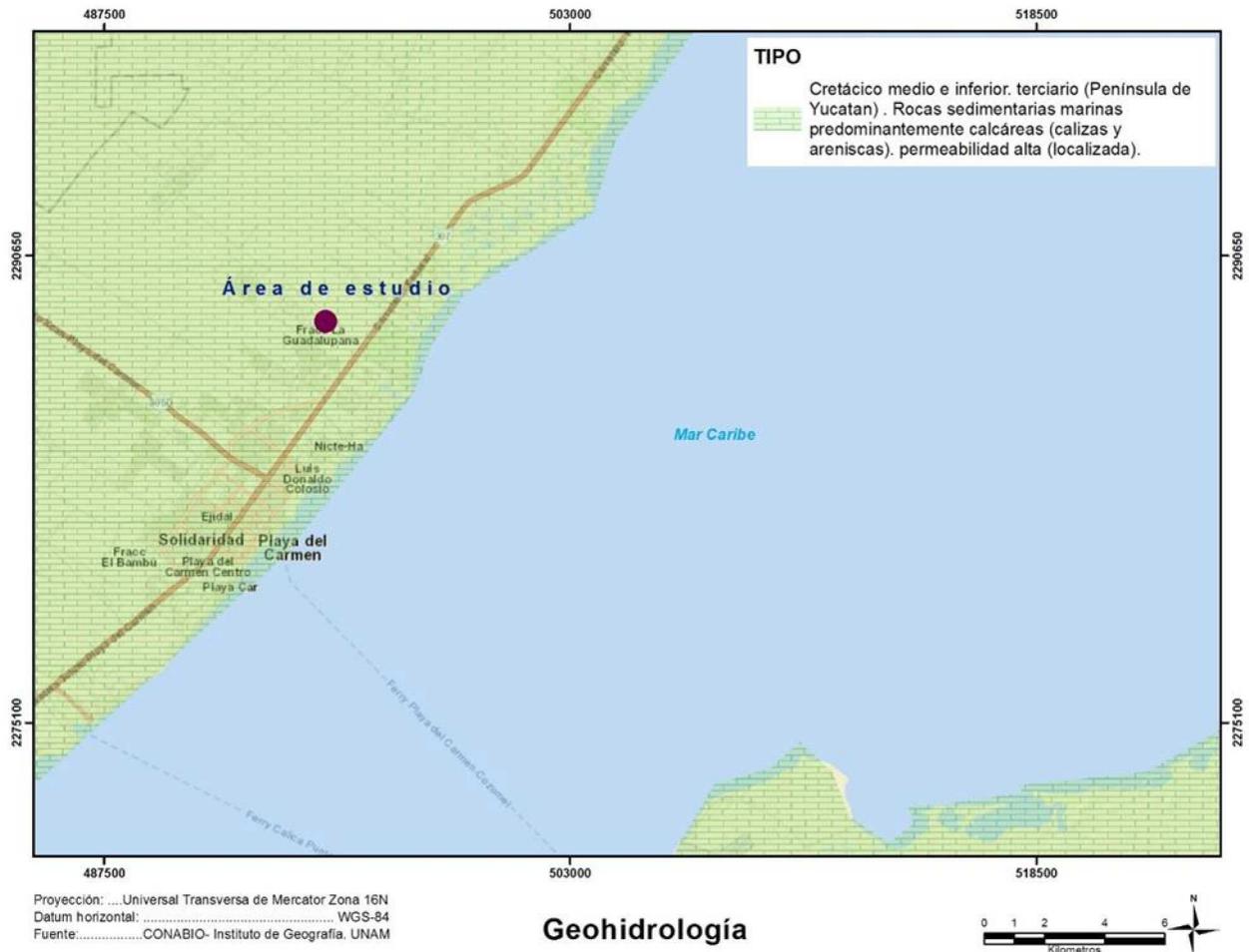
Se observa que el flujo regional es de la parte Oeste del estado de Quintana Roo y fluye por medio del fracturamiento principal y secundario hacia las costas; particularmente, la zona de estudio es alimentada por el agua regional del Levantamiento Central Vallarta y la Depresión Central Leona Vicario. El predio se encuentra en la Depresión Costera Sur y su lindero con el levantamiento Central Vallarta está delimitado paralelo a la costa hacia el Noroeste a 12 Km.

Figura 4.12. Marco Regional Geohidrologico del Estado de Quintana Roo.



Mediante el uso de sistemas de información geográfica, se generó la figura 4.13, que incluye la geología estructural generada por EXYCO, el SA y el flujo subterráneo en el contexto del modelo geohidrologico regional. Se propone como referencia, la zona específica que identifica las condiciones geohidrologicas del SA y del Proyecto. El polígono hidrológico se integró considerando como principal premisa que el agua regional proviene del Levantamiento Central Vallarta y la Depresión Central Leona Vicario y esta falla paralela a la costa define una frontera física al acuífero. El polígono es extendido en dirección perpendicular a la costa hasta 13 km; cubriendo todo el predio y considerando que el predio se encuentra en la zona de descarga de la Depresión Costera Sur.

Figura 4. 13. Geohidrología del SA donde se localiza el proyecto.



Sobre la disponibilidad de agua de la región del SA, se observa que el índice de precipitación media anual en el predio es de entre 1500 y 2000 mm; (figura 4.13); mientras que la evapotranspiración real anual es de entre 1000 y 1100 mm suponiendo que el índice de infiltración es casi cercano al 14 % de la precipitación.

En la zona de estudio el agua subterránea es un factor de importancia. Aguas arriba (SA) se tienen hasta 15 m de espesor acuífero. El gradiente hidráulico promedio es de 1×10^{-4} m/m; así como la conductividad hidráulica del acuífero es de 3 800 m/d. con estos datos se puede calcular la descarga específica por cada metro de acuífero que multiplicando el espesor acuífero por el gradiente hidráulico y la conductividad hidráulica; la descarga regional que llega al SA fue calculada en $4.51 \text{ m}^3/\text{día}$ por cada metro lineal de acuífero.

Es importante señalar que el SA, corresponde a una zona urbana municipalizada, en la que la entidad encargada del manejo del agua es CAPA. Por lo tanto, es la misma CAPA del Municipio de Solidaridad, la responsable de los impactos que puedan darse fuera del predio. Esto se fundamenta en que, de acuerdo con la opinión del especialista, la dirección del patrón hidrológico es hacia la costa, por lo que el desarrollo del Proyecto, no producirá impactos “aguas arriba”. Dentro del predio, los posibles impactos al componente hidrológico serán manejados de acuerdo

con los programas específicos (Capítulos 5 y 6 de esta MIA-P) que propondrán las medidas de mitigación para atenuar y/o evitar los impactos hacia la costa, aguas abajo.

Figura 4. 14. Precipitación Media Anual en la región del SA.



Las respuestas geoelectricas en el SA, presentan valores de altos a intermedios de resistividad eléctrica correspondiendo a la capa de arenas y limos no saturados o parcialmente saturados. La capa de valores de 5 ohm-m o menos corresponde a materiales porosos y permeables (calcarenitas y calizas arrecifales) con presencia de cavidades y/o conductos de disolución por donde circula agua salobre o salada. A profundidad la roca menos permeable, reflejó un incremento de la resistividad eléctrica.

En el subsuelo del SA se identificaron discontinuidades y/o cavidades en la roca, tanto en la capa de arenas calcáreas o calcarenitas como en las calizas arrecifales y en menor proporción en las calizas recristalizadas más profundas. Las cavidades más someras se localizaron en el tramo de 3 m y 10 m en la parte SE y NW del predio. A más profundidad también se encontraron zonas de cavidades principalmente en el tramo de 12 a 20 m en la parte NW, NE y en la punta SE del SA. Estas cavidades tienen extensiones desde unos cuantos centímetros hasta un metro entre su techo y su base y con posibles conexiones entre ellas definidas por su correlación entre pozos y por la distribución de las unidades de baja resistividad eléctrica medida en las tomografías eléctricas, por lo que se infiere la existencia de conductos de disolución en el subsuelo en los tramos ya mencionados y por ende zonas preferenciales de flujo subterráneo en su descarga hacia el mar.

En el SA se presenta un acuífero libre con profundidades del nivel freático entre 5.024 m y 7.387 m y potenciales hidráulicos entre 0.69 msnm y 0.88 msnm. La temperatura del agua varía entre 24.80 y 26.40° C. La conductividad eléctrica con valores a nivel freático entre 800 y 5400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con el menor al NE y el mayor al NW del predio. Entre -12 y -18 msnm se observa un incremento en la conductividad eléctrica coincidente con la posición de la interface salina, estos valores van de 5000 a 48 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. A partir de los -18 m se registraron valores del orden de 50 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que son los valores que registra el agua de origen marino. La interface salina se identifica en la cota -12 m al este del predio (más cercanos a la costa) y entre -16 m y -18 m al oeste del predio (sitios más alejados de la costa)

El oxígeno disuelto en el acuífero mantiene valores a nivel freático entre 0.20 y 4.00 mg/l con los valores máximos registrados en las cercanías del lindero NW del predio, el valor mínimo se encuentra ubicado en la esquina Norte del predio cerca de la carretera federal. Después de los primeros cinco metros de espesor acuífero el oxígeno disuelto decrece a valores de entre 1.0 a 3.5 mg/l. La interface salina muestra sobresaturación de oxígeno disuelto entre las profundidades -18 y 20 msnm; coincidente con la zona cavernosa. El pH en el acuífero registra valores entre 6.5 y 7.0 unidades, una correspondencia entre la posición de la interface salina y un gradiente de incremento de los valores de pH en el SE del predio. De manera particular se menciona que los valores más bajos y más alejados al valor pH promedio medido del agua subterránea se encuentra cerca de la carretera federal.

Los sólidos totales disueltos presentan valores de entre 500 y 3,700 mg/l, los valores más bajos se encuentran al NE y los valores más altos al NW; en la zona de interface salina se tienen valores de entre 3,700 y 32,000 mg/l. Por debajo de los -18 se observaron valores mayores a 32,000 mg/l correspondientes al agua salada de origen marino

El agua del acuífero corresponde a una mezcla entre bicarbonatada cálcica y clorurada sódica, ya que el agua subterránea regional disuelve carbonato de calcio durante su viaje hacia la costa y al llegar a la zona de descarga sufre una mezcla con el agua de intrusión marina.

Existe una mayor concentración de coliformes fecales y enterococos en los linderos Oeste y Sur del SA; posiblemente relacionados con la zona habitacional anexa al SA. Las mayores concentraciones de enterococos y coliformes fecales con valores de hasta 5 UFC/100 ml y 19 UFC/100 ml, respectivamente, mientras que las concentraciones más grandes de nitratos se observan hacia el SE y NW alcanzando hasta 11.96 mg/l.

Del análisis a los escenarios de inundación del SA se tiene que con intervalos de 20 cm se acumula agua en las zonas cercanas a las depresiones cársticas las cuales tienen un desnivel abrupto de hasta 5 o 6 m por lo que se considera que estas zonas pueden funcionar como sumideros. Para el análisis de inundación, se consideró como frontera la cota 4.00 msnm. Las acumulaciones de agua se dieron principalmente en la zona central y una pequeña zona en el límite NW del predio. Conforme se sigue inundando, se observó que se sigue acumulando agua en la zona central del SA, este fenómeno es importante hacia el lindero NW del SA donde alcanza tirantes de agua de hasta 1.50 m. Se consideró 6.20 msnm como límite máximo de inundación de la cuenca, donde se alcanzaría la carretera federal hacia el SE; además de formarse una descarga de agua hacia el lindero NW del predio. Esto debido a que el SA está ubicado en una planicie y con un incremento muy pequeño del tirante de agua se cubren grandes áreas. Cuando el nivel de inundación alcanza los 6.80 msnm se ha inundado casi en su totalidad el predio.

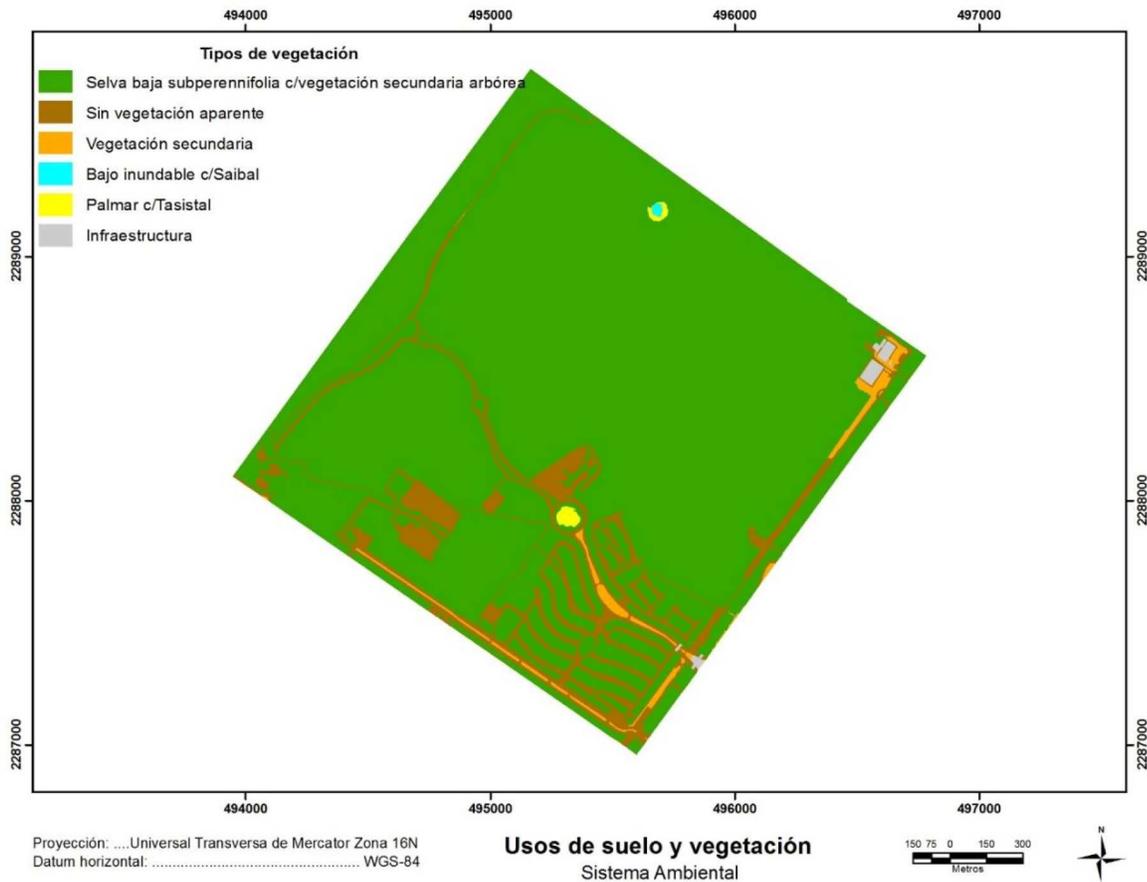
4.3.2. Aspectos Bióticos

4.3.2.1. Vegetación

La cuenca 32A, en donde se localiza el área de estudio, presenta un conjunto de asociaciones vegetales que reúne condiciones edáficas, geomorfológicas, microclimáticas y antropogénicas. A lo largo de la cuenca se identifican ecosistemas costeros, tales como los humedales y a medida que cambia la elevación se observa selva y vegetación secundaria producto principalmente de las actividades antrópicas que se desarrollan en esta área.

De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI, INEGI 2016, el macro lote que conforma Ciudad Mayakoba tiene una cobertura vegetal correspondiente a una selva mediana subperennifolia, sin embargo, el trabajo de campo que se realizó en el 2012 para describir la vegetación del entonces proyecto “El Ximbal”, actualmente denominado “Ciudad Mayakoba”, indicó que la vegetación existente, derivó de una selva mediana subperennifolia, que al ser afectada de manera natural y antrópica tiempo atrás, perdió estructura, hallándose en una etapa sucesional avanzada hacia la recuperación, por lo que la clasificación adecuada de la vegetación existente corresponde a una selva baja con desarrollo secundario dominada por *Lysiloma latisiliquum* (GPPA,2012). El trabajo de caracterización en campo que se ha realizado recientemente en el predio Ciudad Mayakoba (periodo 2015 – 2018) ha permitido corroborar que la vegetación continua en un proceso de recuperación hacia una selva mediana pudiendo actualmente clasificarse como selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea (Figura 4. 15).

Figura 4. 15. Tipos de vegetación en el SA al trabajo de caracterización realizado en el periodo 2015-2018.



Con base en el trabajo de campo, a continuación, se presenta la descripción de los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental.

Humedal (Bajo inundable con saibal). La vegetación acuática existente dentro del predio se desarrolla de manera limitada, en depresiones del terreno ocasionadas por su propia naturaleza cárstica, que se manifiesta en formas negativas del relieve, en este caso se trata de dolinas de disolución de forma circular con diámetros de entre 70-90 m.

Palmar con *Acoellorraphe wrightii* (tasistal). Este tipo de asociación ocupa una superficie de 0.92 ha, lo que representa apenas el 0.23% del área total del predio. Se trata de una asociación en la que predomina notablemente la palma *Acoellorraphe wrightii* (tasiste) con alturas que llegan hasta los 8 m aproximadamente. Este tipo de asociación se encuentra en buen estado de conservación.

Selva baja con desarrollo secundario (selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea). Esta asociación vegetal cubre la mayor parte del predio. Es una derivación del aprovechamiento de la selva mediana subperennifolia que antiguamente cubría esta zona y que fue utilizada con fines de explotación forestal y posteriormente agropecuarios, para después ser abandonada, lo que permitió un proceso de recuperación que ha sido, a su vez, afectado por la ocurrencia de fenómenos naturales como el paso de huracanes e incendios forestales. Todo esto ha dado como resultado una asociación de carácter sucesional, compleja en su composición, de carácter arbóreo-arbustiva y con abundancia de especies de hábitos trepadores. Las

principales especies arbóreas presentes son bob (*Coccoloba spicata*), chaka (*Bursera simaruba*), kanasin (*Lonchocarpus rugosus*), laurel (*Nectandra coriacea*), tzitzilche (*Gymnopodium floribundum*), *Cissus gossypifolia*, *Ipomoea indica*, *Paullinia pinnata*, *Serjania goniocarpa* y *Serjania yucatanensis*, entre otras. El estado de esta asociación es en general de conservación media, aunque, no obstante, su propia definición de desarrollo secundario, mantiene algunos manchones de reminiscencias de la vegetación original.

Vegetación secundaria. A lo largo del derecho de vía de la línea eléctrica de alta tensión que atraviesa el predio de forma paralela a la carretera federal, se extiende una vegetación secundaria conformada principalmente por especies herbáceas y arbustivas, cabe mencionar que esta zona es constantemente limpiada como parte del mantenimiento de la línea de conducción referida. La vegetación secundaria se distribuye también alrededor de los caminos de acceso al predio desde la carretera. Las alturas generales de las especies que componen esta asociación están entre 1 y 2 m, con presencia, entre otras, de *Piscidia piscipula* (jabin), *Viguiera dentata* (tajonal) y *Leucaena leucocephala* (waxim), como representantes de las especies arbustivas; así como *Panicum maximum*, *Rynchelytrum repens* y *Sorghum halepense* entre las herbáceas. La superficie que abarca es de 3.66 ha, lo que representa el 0.89% del área total

Áreas sin vegetación aparente. Áreas que han sido ocupadas por obras de infraestructura y/o desmontadas para la extracción o depósito de materiales de acuerdo con las actividades e infraestructura autorizada para estas, de acuerdo a las autorizaciones de la MIA-R y MIA-P de lo que hoy es Ciudad Mayakoba.

4.3.2.2. Vegetación en el área de proyecto

4.3.2.2.1. Metodología

Determinación de los tipos de vegetación en el área de estudio

Una vez identificado el predio del área de estudio y definida su ubicación con relación a un sistema ambiental previamente determinado, se definieron los tipos de vegetación presentes en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto. Para ello, se emplearon información cartográfica y recorridos en campo. Con base en el análisis de la información del área de estudio (obtenida en campo), se determinó que el tipo de vegetación corresponde a selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, representado por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

A continuación, se presenta una síntesis de los métodos empleados, así como los principales resultados derivados de esta determinación. Para mayor detalle consulte el Anexo 4.1. (Informe de la caracterización de la Vegetación).

Método de Muestreo

Diseño, intensidad de muestreo y tamaño de muestra

El 12 de noviembre de 2018, se visitó el predio donde se pretende el establecimiento del proyecto para realizar un levantamiento de datos. El método de muestreo que se empleó fue **Muestreo Estratificado Aleatorio**.

Para definir la intensidad de muestreo, se tomaron como referencia los argumentos de Carrillo (2008) eligiendo una intensidad del 10.8%. Siendo suficiente, debido a la homogeneidad en la vegetación que se observó en el análisis previo a la visita a campo.

Para los estudios de caracterización de la vegetación (CV), se ubicaron 2 unidades de muestreo, que en total sumaron una superficie muestreada de 0.74 ha. A continuación, se presenta el desglose de los sitios de muestreo por tipo de vegetación, así como la ubicación de los sitios de muestreo (tabla 4.4).

Tabla 4.4. Superficie y sitios de muestreo por tipo de vegetación.

Área a muestrear (AM)	Superficie total (Ha)	Número de sitios levantados en campo	Tamaño de unidad de muestreo (m ²)	Superficie muestreada Ha
Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea	0.74	2	400	0.08
Total	0.74	2	0.08	0.08

Tabla 4.5. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo para el área del proyecto.

Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM		Caracterización de los sitios de muestreos
	X	Y	
01	49499.00	2288493.00	Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea
02	494976.00	2288452.00	

Evaluación de los Parámetros ecológicos

Para el caso del presente estudio se empleó el Índice de Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949) y el Índice de Valor de Importancia (IVI), que fue desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) y aplicado por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón y Schaeffer-Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001) (Zarco, *et al.*, 2010).

Identificación de las principales familias, géneros y especies presentes en el predio

Para lograr la identificación de las especies, fue necesario la captura fotográfica de especies no identificadas directamente en campo para su posterior identificación en gabinete con la ayuda de manuales, claves, guías y consulta bibliográfica especializada. Algunas de las consultas realizadas para la correcta determinación de la nomenclatura de los nombres científicos de las especies reportadas fueron: Enflora Yucatanense (Arellano, R., J., A., *et al.* 2003), Enflora Yucatanense (Chan, V., C., *et al.* 2002) y Árboles Tropicales de México. Manual Para la Identificación de las Principales Especies (Pennington, T., D. Sarukhán, J. 2005).

También se anotaron los nombres comunes más frecuentes que se emplean en la región para designar a las distintas especies. Aunque se reconoce que la mayor parte de éstos proviene de las referencias bibliográficas consultadas.

4.3.2.2.2. Resultados

A partir de los dos sitios de muestreo en el área del proyecto, se definió el tipo de vegetación del área de estudio como selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, y se estimaron distintos indicadores de importancia ecológica. De igual forma los distintos indicadores fueron calculados para los tres estratos considerados, que continuación se presenta.

Tipos de Vegetación

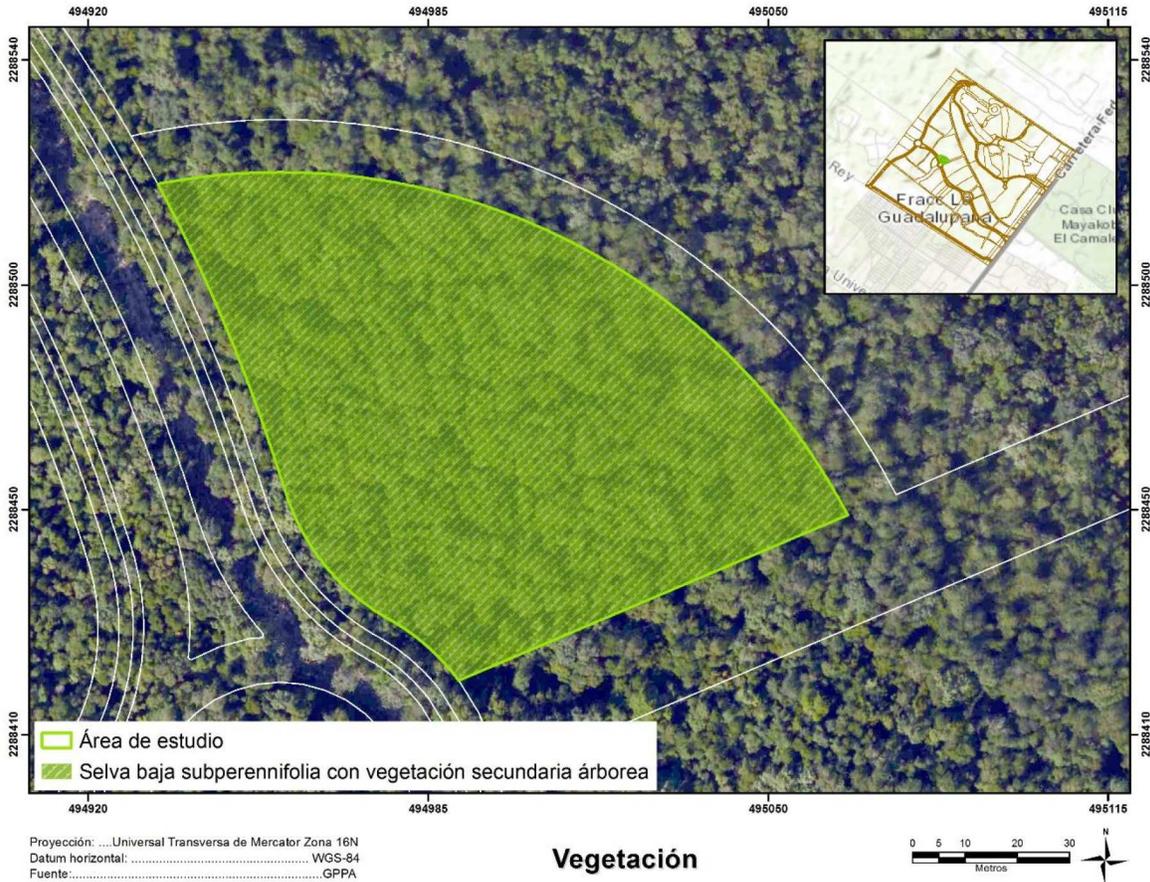
Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea

La vegetación que se desarrolla en el área de estudio corresponde a selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea (Figura 4.16), de 9 a 10 m de altura promedio, en cuanto la dominada para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo son: *Bursera simaruba*, *Nectandra coriácea* y *Adenocalymma inundatum* respectivamente. En cuanto su estructura de la vegetación presenta un dosel heterogéneo en donde las especies están en etapa de desarrollo, para el estrato arbustivo su estructura de composición en altura promedio de 1.3 m; para el estrato herbáceo, conformado por plántulas, rebrotes, y diversas herbáceas y arrosetadas. También se encuentran bejucos y lianas

En el predio se registraron un total de 29 especies de 18 familias botánicas distintas. La familia mejor representada fue la Fabaceae con 8 especies, seguida por las familias Polygonaceae y Sapindaceae con tres y dos especies respectivamente.

No se encontraron especies exóticas. En cuanto a especies en riesgo, solo la palma *Coccothrinax readii* (náaj k'aax) se encuentra clasificada como tal según la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de amenazada.

Figura 4.16. Vegetación en el Área del proyecto.



Indicadores de importancia ecológica para vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arborea

Índice de Diversidad Shannon-Weaver (H')

A continuación, se presenta la abundancia (absoluta y relativa), así como la densidad por hectárea y el Índice de Diversidad de las especies registradas para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo de las especies encontradas en la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arborea.

Para este tipo de vegetación, es uno de los ecosistemas que presenta la mayor riqueza de especies dentro del presente predio, en donde los resultados mostraron un total de 29 especies. En cuanto al índice de diversidad florística, el estrato arbóreo fue el más sobresaliente, con un valor alto de ($H' = 3.96$), en comparación con el estrato arbustivo y herbáceo presentaron un valor medio ($H' = 2.58$) y ($H' = 2.18$). En cuanto al índice de equitatividad de los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), se observó una mayor abundancia relativa para este ecosistema en forma ordenada $J' = 0.85$, $J' = 0.86$ y $J' = 0.94$ respectivamente (Tabla 4.6, 4.7 y 4.8). Mientras que para el estrato herbáceo se observó el valor más alto en el índice de equidad, esto demuestra que debajo del dosel de la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arborea

presenta una mayor abundancia de especies de lianas y regeneración natural de *Adenocalymma inundatum* y *Bursera simaruba*.

Esto nos indicó que el estrato arbóreo presentó una mayor riqueza en número de individuos por especie y para el estrato arbustivo y herbáceo número de individuos significativos pero diferentes especies. Los resultados arrojaron para los tres estratos la mayor abundancia para las especies *Bursera simaruba*, seguida por *Neea psychotrioides*, en el estrato arbóreo; mientras para el estrato arbustivo para *Nectandra coriácea*, seguida por *Bauhinia jenningsii* y para el herbáceo *Adenocalymma inundatum*, seguida de *Bursera simaruba*. Sin embargo, para la especie *Bursera simaruba*, se observó en dos estratos arbóreo y herbáceo.

Se obtuvo el área basal (m²) por especie por hectárea (ha) para el estrato arbóreo de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea del Área del Proyecto. En la Tabla 6, se observa el total del área basal de estrato arbóreo que suma un total de 23.71 m² por ha, lo que representa un valor bajo, al compararlo con los resultados obtenidos por GPPA (2012), para la selva baja con desarrollo secundario del predio Ciudad Mayakoba los cuales arrojaron un área basal total de 41.75 m²/ha. Sin embargo, al comparar con las densidades (ind/ha), se observó mayor densidad en el Área del Proyecto, que el reportado para el caso de Ciudad Mayakoba, cuyas densidades fueron 1,650 ind/ha y 1,474 ind/ha respectivamente. Todo esto se puede traducir que de acuerdo con la relación entre la densidad (ind/ha) y el área basal (m²), la selva presente en el Área del Proyecto, cuenta con una densidad del estrato arbóreo alta con representada por individuos de porte menor en comparación con Ciudad Mayakoba, ya que esto probablemente se trate de una porción de la vegetación del predio Ciudad Mayakoba que se encuentra en crecimiento y desarrollo.

Tabla 4.6. Área basal, abundancias absoluta y relativa y densidad para el estrato arbóreo de la flora de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Nombre científico	Área Basal (m ² /ha)	Densidad (ind/ha)	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Índice de Shannon
<i>Bursera simaruba</i>	3.90	250	185	0.15	0.41
<i>Neea psychotrioides</i> Donn	1.95	200	148	0.12	0.37
<i>Metopium brownei</i>	3.84	163	120	0.10	0.33
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	1.01	163	120	0.10	0.33
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	2.18	150	111	0.09	0.31
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	2.01	113	83	0.07	0.26
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	0.76	100	74	0.06	0.25
<i>Vitex gaumeri</i>	2.15	100	74	0.06	0.25
<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	0.75	75	56	0.05	0.20
<i>Coccoloba belizensis</i> Standl.	0.32	38	28	0.02	0.12
<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	0.19	38	28	0.02	0.12
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	0.32	38	28	0.02	0.12
<i>Manilkara zapota</i> (Linnaeus) van Royen.	1.56	38	28	0.02	0.12
<i>Coccothrinax readii</i> Quero	0.11	25	19	0.02	0.09

Nombre científico	Área Basal (m ² /ha)	Densidad (ind/ha)	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Índice de Shannon
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	0.22	25	19	0.02	0.09
<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	0.81	25	19	0.02	0.09
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	0.08	13	9	0.01	0.05
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ssp. <i>alicastrum</i>	0.06	13	9	0.01	0.05
<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	0.14	13	9	0.01	0.05
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	0.14	13	9	0.01	0.05
<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	0.10	13	9	0.01	0.05
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	0.06	13	9	0.01	0.05
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	0.88	13	9	0.01	0.05
<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	0.06	13	9	0.01	0.05
<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	0.08	13	9	0.01	0.05
Total	23.71	1650	1221	Índice de Shannon	3.96
				Hmax	4.64
				J	0.85

Tabla 4.7. Abundancias absoluta y relativa y densidad para el estrato arbustivo de la flora de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Nombre científico	Densidad (ind/ha)	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	2,787	2,062	0.39	0.53
<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wilson.	1,990	1,473	0.28	0.51
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	796	589	0.11	0.35
<i>Croton ameliae</i> Lundell.	796	589	0.11	0.35
<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	398	295	0.06	0.23
<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	398	295	0.06	0.23
Total	7,166	5,303	Índice de Shannon	2.21
			Hmax	2.58
			J	0.86

Tabla 4.8. Abundancias absoluta y relativa y densidad para el estrato herbáceo de la flora de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Nombre científico	Densidad (ind/ha)	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Índice de Shannon
<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	25,000	18,500	0.33	0.53
<i>Bursera simaruba</i>	15,000	11,100	0.20	0.46
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	15,000	11,100	0.20	0.46
<i>Metopium brownei</i>	15,000	11,100	0.20	0.46
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	5,000	3,700	0.07	0.26
Total	75,000	55,500	Índice de Shannon	2.18
			Hmax	2.32
			J	0.94

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se muestran a continuación los resultados por estrato para el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies registradas en el muestreo de la **selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea**. Los datos se presentan en orden mayor a menor.

Para el estrato arbóreo y arbustivo, de acuerdo con el IVI, la especie con mayor dominancia dentro de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, fue *Bursera simaruba* mientras que la especie con menor dominancia fue *Mimosa distachya* para el estrato arbóreo y para el arbustivo la especie *Nectandra coriacea* fue la que obtuvo mayor índice de importancia (IVI), y la que presentó menor dominancia o IVI es *Adenocalymma inundatum* (Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Índice de valor de importancia para el estrato para la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia	IVI
Arbóreo				
<i>Bursera simaruba</i>	15.15	16.47	200	231.62
<i>Metopium brownei</i>	9.85	16.22	200	226.07
<i>Neea psychotrioides</i> Donn	12.12	8.24	200	220.36
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	9.09	9.20	200	218.29
<i>Vitex gaumeri</i>	6.06	9.07	200	215.13
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	9.85	4.27	200	214.12
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	6.06	3.19	200	209.25
<i>Manilkara zapota</i> (Linnaeus) van Royen.	2.27	6.60	200	208.87
<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	4.55	3.14	200	207.69
<i>Coccothrinax readii</i> Quero	1.52	0.47	200	201.98
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	6.82	8.47	100	115.29

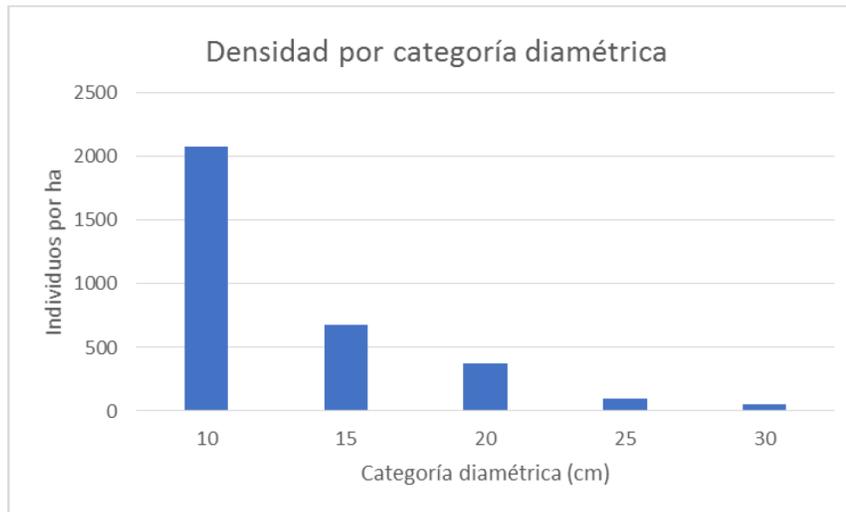
Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia	IVI
<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	1.52	3.43	100	104.95
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	0.76	3.73	100	104.48
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	2.27	1.36	100	103.64
<i>Coccoloba belizensis</i> Standl.	2.27	1.35	100	103.62
<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	2.27	0.80	100	103.07
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	1.52	0.93	100	102.45
<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	0.76	0.60	100	101.35
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	0.76	0.60	100	101.35
<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	0.76	0.41	100	101.17
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	0.76	0.34	100	101.09
<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	0.76	0.34	100	101.09
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ssp. <i>alicastrum</i>	0.76	0.27	100	101.02
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	0.76	0.27	100	101.02
<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	0.76	0.27	100	101.02
Arbustivo				
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	38.89	48.47	200	287.36
<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wilson.	27.78	3.62	200	231.40
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	11.11	2.23	200	213.34
<i>Croton ameliae</i> Lundell.	11.11	44.57	100	155.68
<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	5.56	1.11	100	106.67
<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	5.56	0.00	100	105.56

Distribución de clases diamétricas y alturas

Las tipificaciones de las distribuciones del tamaño de tronco por clases diamétricas, se han realizado en forma conjunta para todas las especies por categoría para la vegetación de la **selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea**, en el sitio de muestreo

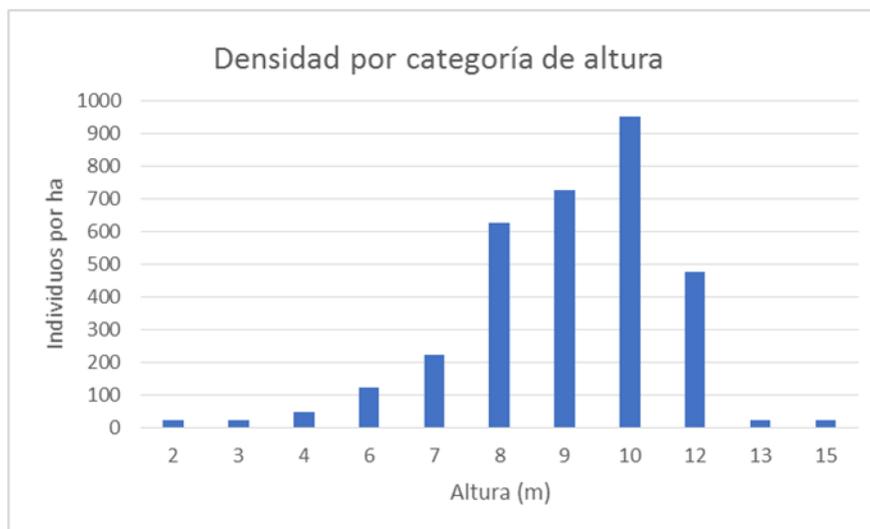
Para el estrato arbóreo, se obtuvo la medición del DAP (diámetro norma a la altura del pecho) de las especies encontradas en la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, cuyos valores se muestran en la figura 4.17. En este caso, se muestra una mayor concentración de individuos entre las categorías de 10 cm seguido por los que presenta un diámetro a la categoría de 15 y 20 cm. Sin embargo, podemos atribuir que este ecosistema presenta un desarrollo de etapa sucesional, de acuerdo con las categorías diamétricas que se presentan.

Figura 4.17. Categorías diamétricas para los individuos del estrato arbóreo de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.



Para el caso de la variable altura para dicho estrato, se observó una distribución heterogénea en donde se mostró la participación de las especies en diferentes parámetros que van de 2 a ≥ 15 metros. Asimismo, para esta variable se observó una concentración más sobresaliente para el parámetro de 10 m de altura. Aunado a esto, los parámetros que le siguen en cantidad proporcional son para los parámetros de nueve y ocho m de altura (figura 4.18). Sin embargo, podemos indicar que la distribución de los parámetros en cuanto a la altura, mostraron que la vegetación presentó diferentes etapas de sucesión y desarrollo entre las especies.

Figura 4.18. Categorías de altura para los individuos del estrato arbóreo selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.



4.3.2.2.3. Desglose de Resultados

Los resultados determinaron para vegetación en el predio, el registro de un total de 29 especies de flora todas nativas, distribuidas en 28 géneros y representadas en 18 familias. A continuación, se describe el tipo de vegetación, familia, género y especies (Tabla 4.10).

Tabla 4.10. Desglose de número de familias, géneros y especies

Tipo de Vegetación	Familias	Géneros	Especies
selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.	18	28	29

A continuación (Tabla 4.11), se muestra el listado de especies presentes dentro del predio, con vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea:

Tabla 4.11 Lista de especies encontradas en el predio del proyecto al interior de Ciudad Mayakoba.

Familia	Nombre científico	Nombre común	A	a	h
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem negro	X		X
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Náaj k'aax	X		
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	Bejuco		X	X
	<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	Circote	X		
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chakaj	X		X
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	pisit	X		
Euphorbiaceae	<i>Croton ameliae</i> Lundell.	cadelillo		X	
Fabaceae	<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wilson.	Pata de vaca		X	
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	kitim che'	X		
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	Inga	X		
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	tsalam	X		
	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	k'an xu'ul	X		
	<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	Una de gato	X	X	
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabín	X		
	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	granadillo o subin che	X		
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Laurel	X	X	X
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Majaua	X		
	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ssp. <i>alicastrum</i>	sa'oc huesudo o ramon	X		
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Alamo o ficus	X		
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i> Donn	ta'tsi'	X		
Opiliaceae	<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	pak'aalché	X		
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	carricillo o siit			X
Polygonaceae	<i>Coccoloba belizensis</i> Standl.	Coccoloba	X		
	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	boob	X	X	
	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	ts'iits'ilche o palo mielero	X		

Familia	Nombre científico	Nombre común	A	a	h
Sapindaceae	<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	Guaya de monte	X		
	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	hueso de tigre	X		
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (Linnaeus) van Royen.	Chico zapote	X		
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	yaxnik	X		
18	29		2 5	6	5

En resumen, dentro del predio, las especies más dominantes de acuerdo con el IVI fueron: *Bursera simaruba* en el estrato arbóreo, en cuanto al estrato arbustivo los resultados mostraron en dominancia para la especie *Nectandra coriacea*.

Se constató que la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, comprende un ecosistema en etapa de desarrollo sucesional.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el cálculo del índice de diversidad de Shannon-Weiner, el estrato arbóreo fue el que arrojó resultados altos en la diversidad florística y para el estrato arbustivo y herbáceo mostraron una diversidad media.

En cuanto a la composición estructural de la vegetación, se observó que está representada por árboles de categorías diamétricas de 10 cm y alturas de entre 8 y 10 m.

Listado de flora total del muestreo y categoría de especies en riesgo o endémicas.

Del número total de especies registradas en el predio, una se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Coccothrinax readii*, especie en la categoría de Amenazada (A), considerada también como especie endémica en la región.

Asimismo, se identificaron cinco especies endémicas que son: *Croton ameliae* Lundell, *Hampea trilobata* Standl, *Lonchocarpus xuul* Lundell, *Platymiscium yucatanum* Standl y *Thouinia paucidentata* Radlk. Además, tres especies encontradas en el predio están enlistadas dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza): *Agonandra macrocarpa* L.O. Williams, *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc var. *divaricata*, *Vitex gaumeri*.

Tabla 4.12. Listado de especies bajo estatus o importancia ecológica.

Familia	Nombre científico	Tipo de distribución	Categoría de riesgo de protección (NOM059-SEMARNAT-2010)	Categoría de riesgo de protección (Lista Roja UICN)
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Endémica	Amenazada (A)	
Euphorbiaceae	<i>Croton ameliae</i> Lundell.	Endémica		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	Endémica		
Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	Endémica		

Familia	Nombre científico	Tipo de distribución	Categoría de riesgo de protección (NOM059-SEMARNAT-2010)	Categoría de riesgo de protección (Lista Roja UICN)
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Endémica		
Opiliaceae	<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	En México, sólo en la Península de Yucatán		Vulnerable (VU)
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	Nativa		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (lc)
Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	Endémica		
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Nativa		En peligro (EN)

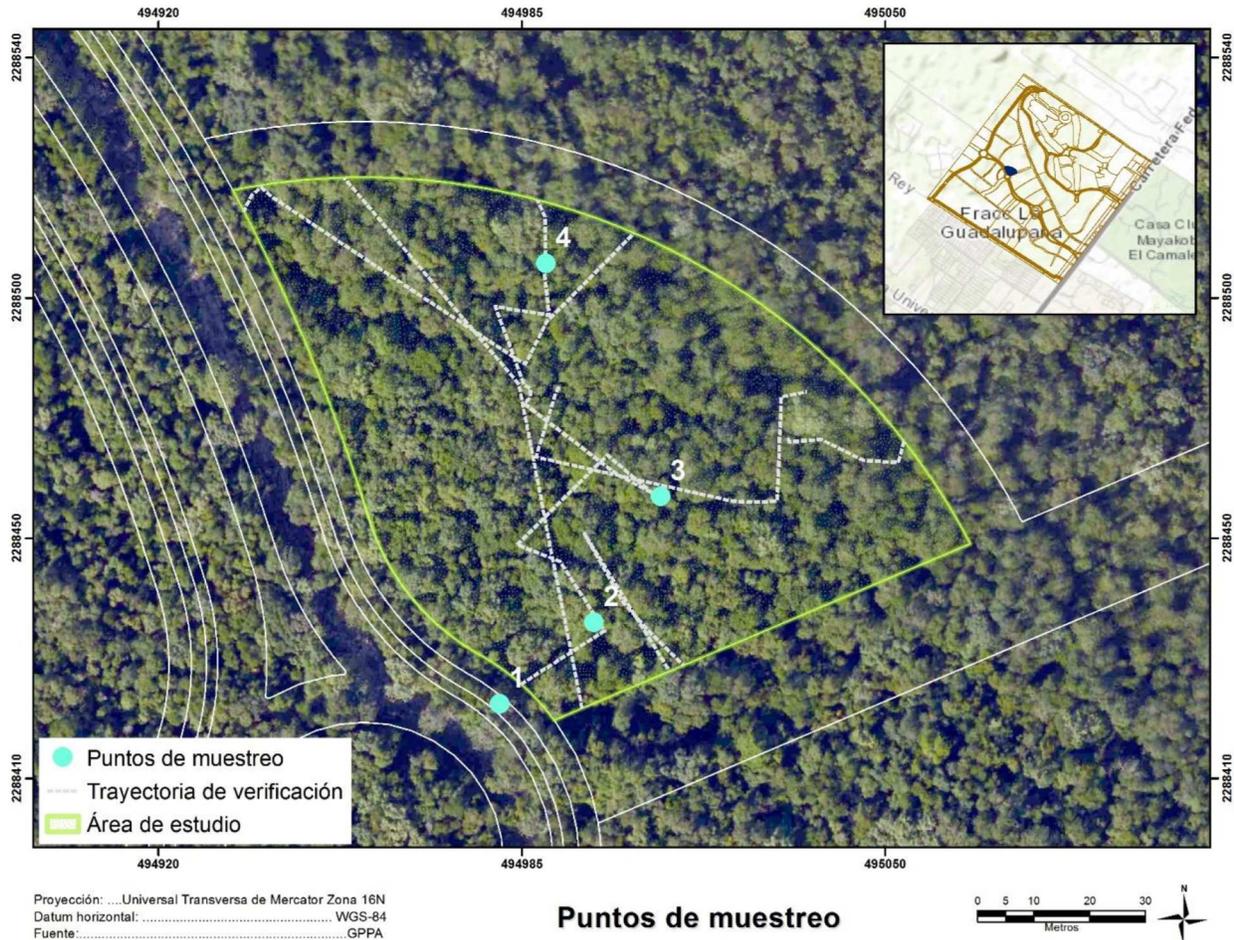
4.3.2.3. Fauna

La información presentada en este apartado, se sustenta en un muestreo de campo realizado el 12 de noviembre de 2018, así como en su contraste con estudios previos en Mayakoba y fuentes bibliográficas fidedignas, para mayor detalle consulte el Anexo 4.2 (Informe de la caracterización de la Fauna).

4.3.2.3.1. Metodología

La actualización de la caracterización de la fauna se derivó de la información recabada en campo a partir de una visita al área de estudio. El periodo de muestreo de la visita fue de un día y se efectuó el 12 de noviembre del 2018. El muestreo de la fauna (Figura 4.19) se realizó a partir de un recorrido o caminata al azar con cuatro puntos de muestreo para aves, con duración de 15 a 20 minutos de observación. Se realizó este tipo de muestreo debido a que el área es muy pequeña en superficie (0.74 ha) y contiene un solo tipo de vegetación, la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. En el muestreo se cubrió la mayor extensión del lote, así como de zonas contiguas.

Figura 4.19. Recorrido al azar y puntos de observación para aves en el Área del Proyecto.



La identificación de las especies se realizó con el apoyo de guías de campo y de información adicional contenida en la web, para mayores detalles consulte el Anexo 4.2.

Análisis de datos

Para el análisis de la diversidad alfa se estimó el número de especies o riqueza específica total (Moreno, 2001) mediante el conteo directo de las especies. Para medir la diversidad de especies se utilizó el índice de Shannon-Wiener:

La abundancia relativa se calculó a partir de conteo de avistamientos directos e indirectos de cada especie registrada en los trayectos recorridos. Este índice contiene el número de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) en proporción al total de individuos contabilizados. No se realizó el dendrograma y tampoco se calculó el índice de similitud por tipos de vegetación ya que únicamente se muestreo un solo tipo. El índice de Shannon H' fue calculado utilizando el Software Biodiversity pro (McAleece et al., 1997).

4.3.2.3.2. Resultados

Listado de especies

Respecto a la diversidad de vertebrados, se obtuvo un total de 20 especies (Tabla 4.13). De estas, solamente las aves tuvieron una alta representatividad por su mayor riqueza (17 especies), y de mayor diversidad ($H' = 1.2$); la familia Vireonidae fue la más representativa con tres especies. Las especies de aves más abundantes fueron el chipe trepador (*Mniotilta varia*) y chipe rabadilla amarilla (*Setophaga coronata*); siendo ambas especies migratorias. Los mamíferos y reptiles obtuvieron una riqueza, abundancia y diversidad baja. Sin embargo, se destaca la presencia del zereque (*Dasyprocta punctata*) como una especie indicadora y de interés particular por su función como dispersor de semillas.

Tabla 4.13. Listado taxonómico de las especies registradas en el Área del Proyecto, ciudad Mayakoba, Solidaridad.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo magnirostris</i>
				<i>Buteo albicaudatus</i>
	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>
	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	<i>Piaya cayana</i>
	Passeriformes	Corvidae	Cyanocorax	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
				<i>Cyanocorax yncas</i>
		Icteridae	Icterus	<i>Icterus auratus</i>
		Paraulide	Setophaga	<i>Setophaga coronata</i>
				<i>Setophaga ruticilla</i>
				<i>Mniotilta varia</i>
		Tyrannidae	Myiozetetes	<i>Myiozetetes similis</i>
				<i>Pitangus sulphuratus</i>
		Vireonidae	Vireo	<i>Vireo magister</i>
				<i>Vireo solitarius</i>
	<i>Vireo griseus</i>			
	Poliophtilidae	Poliophtila	<i>Poliophtila plumbea</i>	
	Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	<i>Trogon caligatus</i>
Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta	<i>Dasyprocta punctata</i>
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	<i>Anolis sagrei</i>
		Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus chrysostictus</i>

Composición taxonómica y riqueza específica

La composición taxonómica estuvo representada en mayor medida por la clase Aves, la cual presentó porcentajes mayores al 70% en lo referente a los órdenes, familias, géneros y especies. La clase Mammalia y Reptilia presentaron porcentajes muy bajos, inferiores al 15.4%. De la clase Amphibia no se obtuvo ningún registro, sin embargo y dadas las características del muestreo, no se descarta su presencia en el predio (Tabla 4.14).

Tabla 4.14. Composición taxonómica de especies de vertebrados terrestres Área del proyecto.

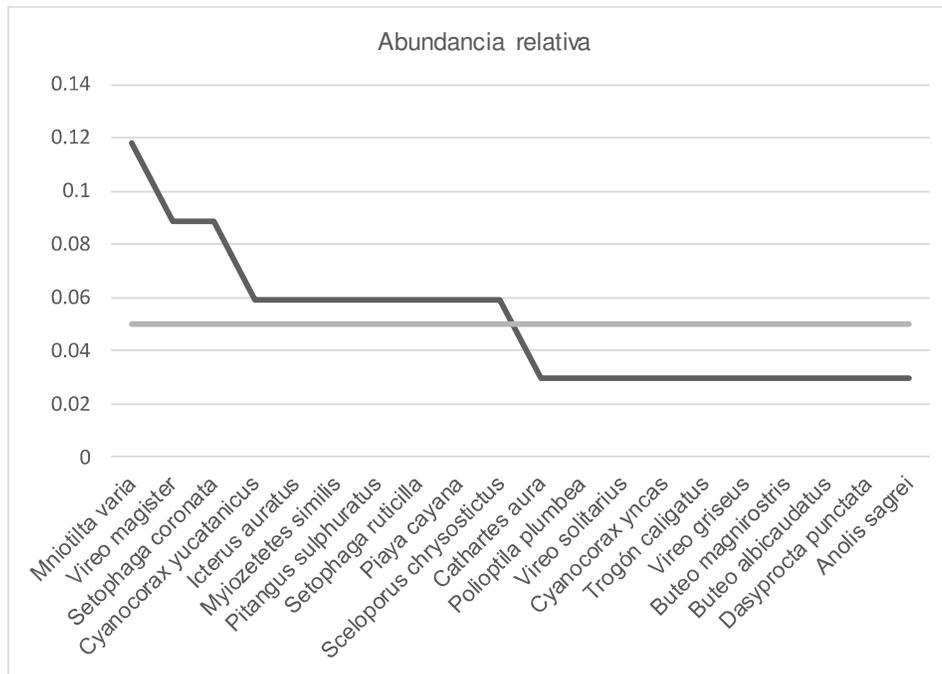
Clase	Orden		Familia		Género		Especie	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Mammalia	1	14.3	1	7.7	1	6.6	1	5.0
Aves	5	71.4	10	76.9	12	80.0	17	85.0
Reptilia	1	14.2	2	15.4	2	13.3	2	10.0
Amphibia	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7	100	13	100	15	100	20	100

La riqueza de especies estuvo mayormente representada por la clase aves (17 especies), seguida por la clase Reptilia (2 especies) y Mammalia (1 especie) (Figura 4). De los anfibios no se obtuvo ningún registro. Cabe mencionar que los valores de riqueza de especies corresponden a un día de muestreo, esto, teniendo en cuenta que la caracterización del predio que contiene al de este estudio, ya fue realizada. Por lo tanto, existe la posibilidad de que la riqueza de especies para los cuatro grupos de vertebrados sea mayor. Sin embargo, las aves mantendrán los valores más altos dado que son el grupo con mayor facilidad para ser muestreadas dada su movilidad sobre y en la vegetación.

Abundancia

Se registró un total de 34 individuos de vertebrados terrestres en el Área del proyecto. Del total de las especies registradas, 11 especies presentaron una abundancia mayor al promedio, con una abundancia relativa desde 0.05 a 0.11 que representa de 3 a 4 individuos (Figura 4.20). Al respecto, sobresalen dos especies de chipes (*Mniotilta varia* y *Setophaga coronata*) los cuales son especies migratorias. La abundancia de las especies depende de diversos factores: temporales, como la estacionalidad; espaciales, como la extensión del hábitat; el clima y requerimientos particulares de las especies como disponibilidad de alimento, entre otros. Por lo tanto, las abundancias reportadas podrían ser mayores al realizar un muestreo de mayor envergadura y duración. Sin embargo, la abundancia reportada se considera apropiada, teniendo en cuenta que se trata de una actualización de fauna en una superficie muy reducida, con respecto al predio original.

Figura 4.20. Abundancia relativa de las especies de vertebrados terrestres registrados en el Área del Proyecto (Línea gris representa el Promedio = 0.05 con una Desv. Est. = 0.02).



Distribución de los vertebrados

De acuerdo con los estudios de vegetación, en el predio predomina un solo tipo: selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. Todas las especies de vertebrados registradas corresponden este tipo de vegetación. Por lo anterior, no fue posible generar información y resultados basados en los parámetros de distribución y similitud por tipo de vegetación¹. Sin embargo, es pertinente mencionar que la extensión de esta va más allá del lote y presenta un buen estado de conservación, por lo que en el lote podría existir una mayor riqueza de especies y número de individuos.

A pesar de que en el lote se encontró un solo tipo de ecosistema, se encontraron especies que se pueden catalogar como indicadoras biológicas o indicadores del buen estado de conservación de la vegetación y del paisaje (hábitat). La presencia de estas, denota la necesidad de mantener corredores y parches de vegetación o árboles aislados para conectar fragmentos de vegetación.

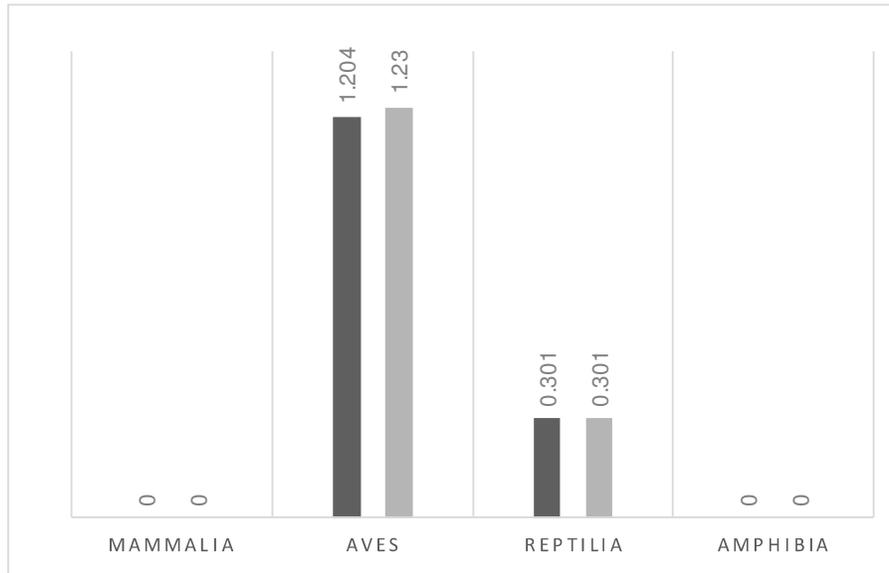
Diversidad de especies

Los valores de diversidad de acuerdo con el índice de Shannon H' para las cuatro clases de vertebrados terrestres (figura 4.21), indicaron que, de manera hipotética las aves fueron las de mayor diversidad ya que sus valores rebasan el 1.0 y son muy cercanos al de una comunidad hipotéticamente diversa. La clase Reptilia presentó menor diversidad. En el caso de la clase Amphibia y Mammalia el índice de diversidad no aplicó, debido a que no se obtuvieron registros

¹ El diseño del muestreo para generar información acerca de estos parámetros, requiere por lo menos dos tipos de vegetación o establecer una gradiente de disturbio en un solo tipo de vegetación para que sean comparables.

de anfibios y de mamíferos se obtuvo un solo registro con un individuo. En estos casos el índice de diversidad no se puede calcular, dado que se requiere al menos dos especies por unidad de muestreo. Cabe mencionar que los valores de diversidad obtenidos para aves y reptiles, se refieren a un valor hipotético el cual deriva de la comparación con una muestra hipotética con una diversidad alta.

Figura 4.21. Diversidad de especies (índice de Shannon H') de vertebrados terrestres en el Área del Proyecto. La barra gris clara refiere al valor de una comunidad hipotética con alta diversidad.



Indicadores biológicos y especies de interés particular

El grupo de las aves son el mejor indicador biológico por excelencia en el sitio. Lo anterior debido a que este grupo fue el que obtuvo mayor riqueza de especies, abundancia y diversidad. Aunque con el parámetro de abundancia se debe tener reserva, ya que de manera general los valores fueron muy bajos. Sin embargo, algunas especies de aves migratorias pueden indicar el buen estado de conservación de la vegetación. Como ejemplo de lo anterior está el chipe trepador (*Mniotilta varia*), el pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*), el chipe rabadillas amarilla (*Setophaga coronata*), la aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*) y el trogón (*Trogón caligatus*).

Así mismo, se encontró que el grupo de las aves fue el más diverso y por lo que se asume que tiene el potencial de presentar especies de interés particular. Del total de especies de aves cinco de éstas son de importancia ecológica, dos de las cuales son preponderantes para su conservación debido a su presencia en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a su movimiento migratorio latitudinal (Tabla 4.15). La única especie de mamífero que se registró (*Dasyprocta punctata*), no se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, puede ser considerado de interés particular ya que es un roedor que contribuye a la dispersión de semillas.

Tabla 4.15. Especies de interés particular por su movimiento migratorio y(o) presencia en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Espece	Migratoria	NOM
<i>Polioptila plumbea</i>	No	Pr
<i>Setophaga coronata</i>	Si	-
<i>Setophaga ruticilla</i>	Si	-
<i>Mnotilta varia</i>	Si	-
<i>Buteo albicaudatus</i>	No	Pr

Otros aspectos de interés

En el lote se pudo constatar la presencia de al menos dos pequeñas simas o dolinas de 1 a 2 m de profundidad con 1 m de diámetro aproximadamente. Estas, suelen ser hábitat y refugio de diversas especies de anfibios, principalmente salamandras y ranas arborícolas que en temporada seca buscan refugio en los oquedades y grietas de las paredes rocosas. A continuación, se muestra la coordenada de las simas: Sima 1= 494987.00 m, E 2288462.00 m N; Sima 2 = 494997.00 m, E 2288437.00 m N.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones y evitar afectaciones a los sistemas cársticos se deberá realizar de manera previa al inicio de obra un estudio de mecánica de suelos.

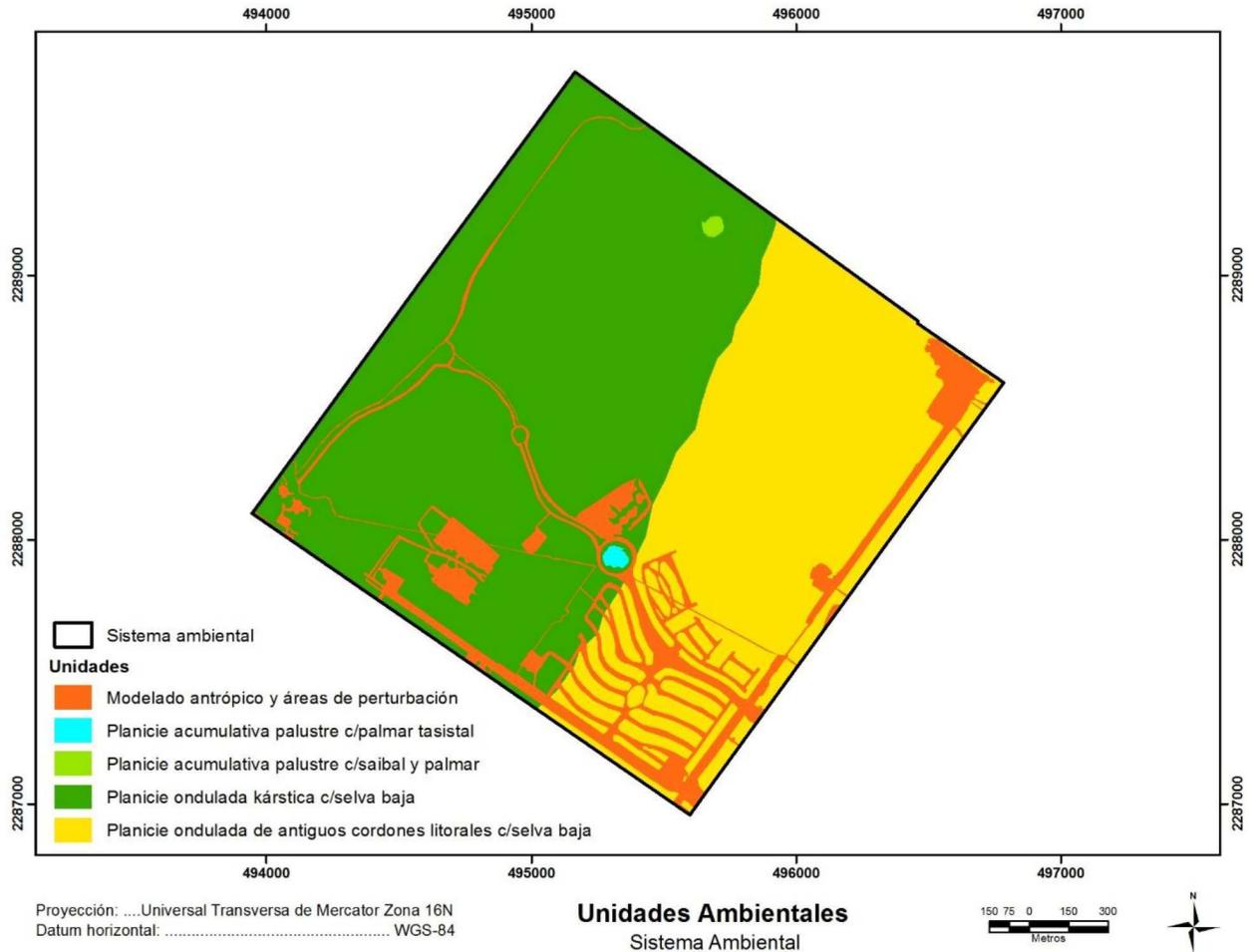
Las actividades que se realizan en los alrededores del predio, se derivan de la construcción y operación de vialidades de Ciudad Mayakoba. En el Área del Proyecto se pudo constatar la presencia de maquinaria y gente trabajando. Esto tiene como implicación cierto grado de perturbación hacia el interior de la vegetación; se observaron diversas brechas que sirven como demarcación de la colindancia del predio y pequeños senderos con evidencias de fecalismo al aire libre.

4.3.3. Paisaje

Si se define al paisaje desde el punto de vista geográfico, se tiene que es una superficie determinada geográficamente en donde interactúan los distintos elementos o factores (bióticos, abióticos y socio-económicos) en un tiempo determinado. En este sentido, cabe aclarar que un Servicio Ambiental está compuesto por factores bióticos y abióticos que interactúan con factores antrópicos. Es decir que, la importancia de los ecosistemas desde el punto de vista del Paisaje, radica en considerarlos como proveedores de servicios para la sociedad, estableciendo un punto de equilibrio entre lo natural y lo social, y su interrelación entre sí.

Con base en lo anterior, se tiene que al interior del SA del Proyecto se identifican cinco unidades de paisaje (Figura 4.22), dentro de las cuales predominan por su extensión: Planicie ondulada kártística y Planicie ondulada de antiguos cordones litorales con selva baja. Asimismo, se observa que el SA está rodeado de infraestructura urbana.

Figura 4.22. Unidades ambientales dentro del SA.



4.3.4. Aspectos socioeconómicos

4.3.4.1. Contexto regional

4.3.4.1.1. Localización

El municipio de Solidaridad y por consiguiente el SA, se localizan en la parte Norte del Estado de Quintana Roo. Fue decretado en 1993, por lo que es de relativa reciente creación. Cuenta con una extensión territorial de 2,205 km², lo que corresponde al 4.33% de la superficie total del estado de Quintana Roo.

Colinda al Norte con el municipio de Benito Juárez, al Noreste con Lázaro Cárdenas, al Sur con el municipio de Tulum, y al Este con Cozumel y el Mar Caribe. Lo anterior, le confiere gran importancia en la derrama económica a nivel nacional, debido fundamentalmente, al potencial turístico que tiene la región.

4.3.4.2. Caracterización municipal

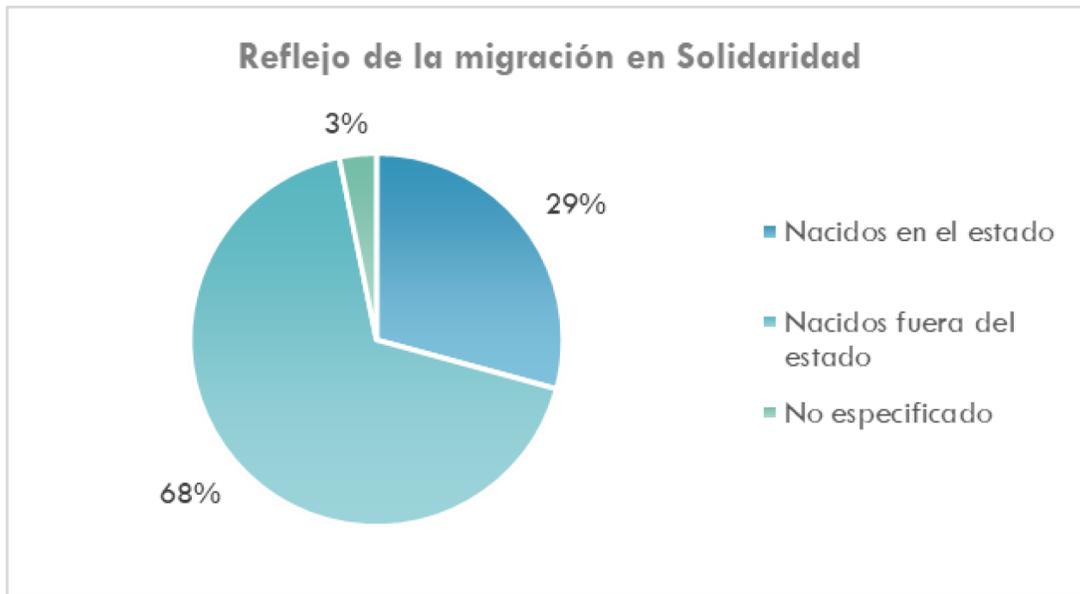
4.3.4.2.1. Demografía

El municipio alberga al 1.21% de la población total del estado, siendo el tercer municipio con mayor ocupación, el primer lugar lo ocupa Benito Juárez con el 49.88% de la población (INEGI, 2010). Lo anterior se debe principalmente a que a partir de los años 80's, Quintana Roo comenzó a incrementar el número de habitantes debido a la migración de población de otros estados en búsqueda de oportunidades de empleo y de calidad de vida.

Como muestra de lo antes mencionado, así como del potencial de crecimiento de la región, se tienen cifras del periodo 2000-2010, en el que el municipio de Solidaridad presentó un incremento del 9.59 % en su población, pasando de 6,733 habitantes a 159,310(INEGI, 2010).

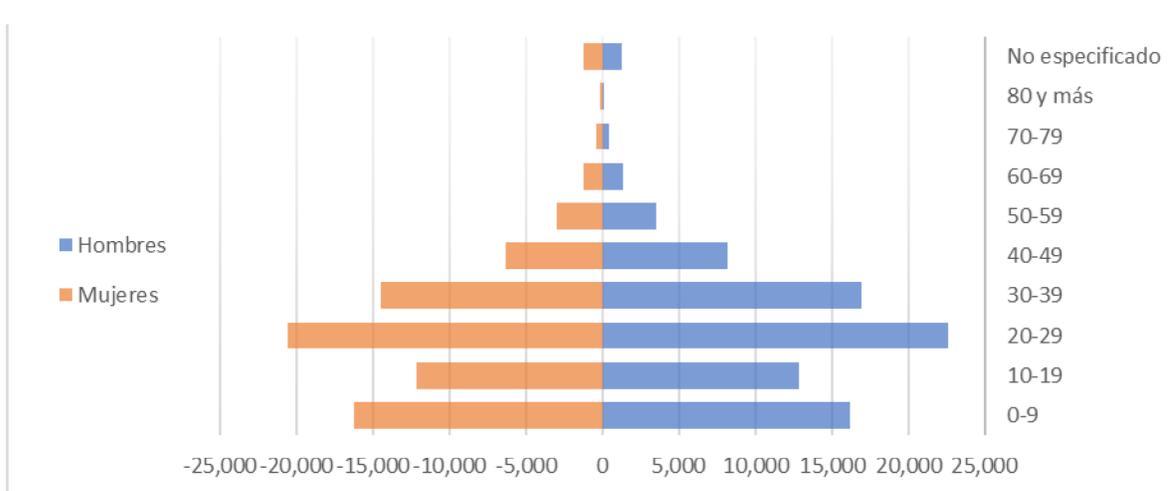
De acuerdo con el Censo Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, Quintana Roo fue el segundo estado que registró mayor migración en el país, con una tasa del 12.6%. Reflejo de lo anterior es que en el municipio de Solidaridad tan solo el 29.24% de sus habitantes nacieron en el municipio (Figura 4.23).

Figura 4.23. Población en el municipio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del censo INEGI, 2010.



Con respecto a su distribución poblacional, el 52.40% de la población del municipio lo representan los hombres, mientras que el 47.60% las mujeres. Se caracteriza por contar con una población joven con poco más del 80% de la población menor a los 39 años; el rango de edad mejor representado es el de los jóvenes de entre 20 y 29 años con el 27.11% de la población (Figura 4.24).

Figura 4.24. Distribución de la población por género y edad en el municipio de Solidaridad.



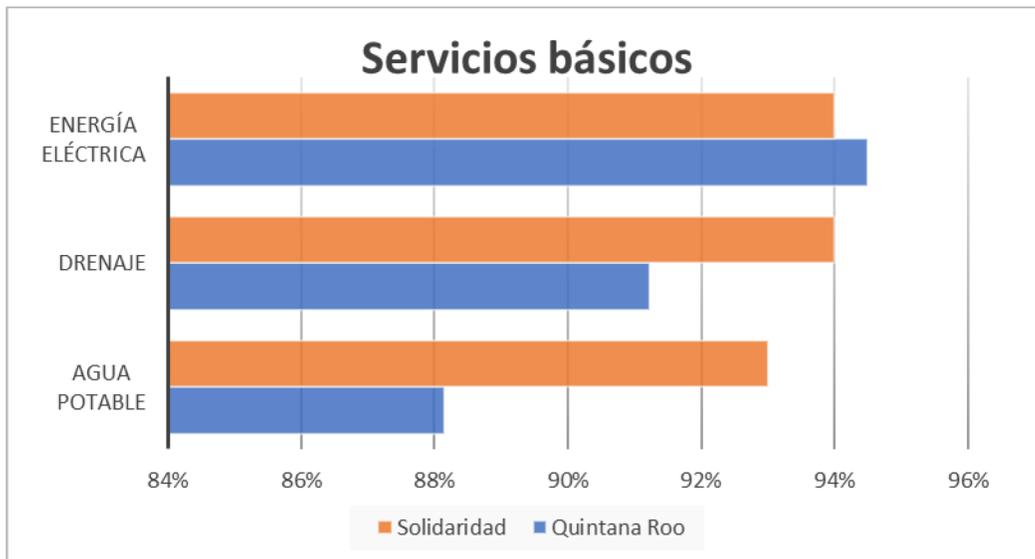
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

4.3.4.2.2. Vivienda y servicios

Se puede estimar que en promedio existen 72.25 habitantes por kilómetro cuadrado en el municipio, que habitan en 48,904 viviendas (INEGI, 2010), es decir, que en promedio habitan 3.3 personas por vivienda.

Respecto al acceso a servicios, el 93% de las viviendas disponen de agua de la red pública, el 94% de las viviendas disponen de drenaje y de energía eléctrica. Es decir, que más del 90% de las viviendas cuentan con los servicios básicos cuya tasa es mayor a la media reportada para el estado (Figura 4.25).

Figura 4.25. Servicios básicos con los que cuentan las viviendas.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Servicios de salud

Existen 12 unidades de salud en Solidaridad, de las cuales el 58% pertenecen a la Secretaría de Salud del Estado, 17% al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 17% pertenecen a otras instituciones y el 8% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

En 2010, el número de personas que tenía derecho a recibir servicios de salud en el sector público en el municipio de Solidaridad ascendía a los 98,440 habitantes (INEGI, 2010), es decir, el 62% de la población total del municipio, mientras que 35% no era derechohabientes de ninguna institución de salud. A pesar de que estas cifras, se puede observar un progreso con respecto a los años anteriores, debido a que, en el 2000, el 57% de la población no era derechohabiente a servicios de salud.

Educación

El municipio de Solidaridad cuenta con una tasa de alfabetización de 94.2% entre la población de 15 años y más, lo que supera a la media del estado (93.4%). Esto corresponde a alcanzar un grado promedio de escolaridad de tercero de secundaria (9.5 años de estudio promedio).

Aunado a esto, el Municipio Solidaridad posee una oferta educativa de preescolar a educación media superior. De esta, 29 instituciones corresponden a educación preescolar, 39 básico nivel primaria, 11 básico nivel secundaria y dos de media superior, así como dos planteles de educación especial. Derivado de esta situación, en el nivel medio superior y superior, los jóvenes se ven obligados a buscar servicios educativos en otros municipios, especialmente Cozumel y Benito Juárez. Por tanto, en el nivel superior, los alumnos cambian su lugar de residencia hacia Chetumal y Yucatán.

Conectividad

El Municipio Solidaridad, cuenta 101 kilómetros de carreteras federales, 175 estatales y 84 rurales, así como 286,787 km² de vialidades en la cabecera y comunidades, siendo el parque vehicular es de 7 mil 96 unidades: 4 mil 449 automóviles, mil 594 camiones de carga, mil 34 motocicletas y 19 camiones de pasajeros.

La carretera Federal 307 atraviesa al municipio de sur a norte de Chetumal a Cancún, comunicando desde Tulum hacia el norte al litoral del municipio. Esta carretera es de cuatro carriles, lo que ha mejorado sustancialmente la comunicación a lo largo de la Riviera Maya. Mientras que desde Tulum a Punta Allen se comunican todavía por un camino de terracería. Otra carretera importante es la vía Tulum–Cobá–Nuevo Xcan, que recorre el municipio de este a oeste conectando los importantes centros turísticos de Tulum y Cobá. Por otro lado, de Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, en el estado de Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida. Esto determina que todas las localidades mayores de 50 habitantes se encuentran comunicadas por vía terrestre.

En cuanto a la comunicación marítima, existe una terminal en Playa del Carmen para la comunicación con Cozumel. Esta cuenta con un muelle para las embarcaciones con ruta a la Isla y para el servicio a cruceros turísticos internacionales que arriban constantemente. Además, en Punta Venado, situado a 12 Km. de Playa del Carmen, se ubica una terminal para transbordadores que realizan la transportación de carga y pasajeros a Cozumel, así como el servicio de exportación de materiales pétreos a los Estados Unidos por una empresa privada.

En relación con la comunicación aérea, existe un aeródromo para aviones de corto alcance, que realizan un servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, principalmente a Cozumel. Asimismo, Tulum cuenta con un aeródromo de poco uso comercial, y actualmente bajo resguardo del ejército. Finalmente, en Boca Paila existe una aeropista de uso turístico.

Comunicaciones

En Playa del Carmen se brinda el servicio de telégrafos y servicio postal, con dos administraciones de correos operando en Playa del Carmen y Tulum, respectivamente y con sucursales en Cobá y Puerto Aventuras. Opera en Playa del Carmen tanto el servicio de telefonía automática como de celular; mientras que en Tulum la comunicación se establece a través de una caseta de larga distancia con extensiones. En cuanto a la zona rural, se instaló el servicio de telefonía en ocho localidades: Akumal, Chanchén Palmar, Cobá, Macario Gómez, Manuel Antonio Ay, Punta Allen, San Juan de Dios y San Silverio.

Por otro lado, la cabecera municipal (Playa del Carmen) cuenta con una estación comercial de radio con cobertura a todo el municipio. No obstante, de no contar con repetidoras, se escuchan las estaciones de Cancún, Cozumel y Yucatán.

4.3.4.2.3. Actividades económicas

Actividades del sector primario

Agricultura y ganadería

Las actividades agrícolas son limitadas en el Municipio Solidaridad, debido principalmente a las condiciones naturales del suelo, ya que en 80.8% de su superficie presenta condiciones adversas para esta actividad. Del total de la superficie del municipio, solo 7 mil 283 hectáreas son cultivables, además de 28 mil 774 de selva media y 41 mil 177 de selva baja. La producción anual de maíz se estima sobre las 1,630 toneladas, lo que representa dos millones 934 mil pesos. En el caso del frijol en 452 se tiene una producción de 90.40 toneladas anuales, con un valor de 105 mil 500 pesos. Ambos productos son los principales cultivos del municipio. En lo que se refiere a cultivos perennes de diferentes especies, el municipio sólo produce 103.3 toneladas anuales.

En cuanto a los aspectos ganaderos, la superficie del municipio susceptible a la ganadería es de 9 mil 24 hectáreas, contando con 2,100 cabezas de bovinos; 1,306 de ovinos, 386 de porcinos; y 59 de equinos según los registros disponibles el municipio. Con relación a las aves, se estima entre los pollos y guajolotes una población en 3,700 cabezas. Se considera como una actividad potencial, el proceso ganadero tecnificado de porcinos puesto que no demanda la creación de potreros y pastizales dañinos para el medio ambiente.

La actividad apícola en el municipio cuenta con 4,980 colmenas con una producción de miel de 174.30 toneladas la mayoría con 100% de pureza y un valor de dos millones 440 mil 200 pesos anuales. Es importante mencionar que esta actividad tiene gran potencial ya que la calidad de la producción de la miel en el estado es única, lo que atrae importantes mercados internacionales, que no pueden ser atendidos con la producción actual, ya que no se ha dado la importancia de esta actividad ni a la comercialización del producto.

Pesca

El Municipio de Solidaridad muestra bajo desarrollo de esta actividad por el hecho de que no cuenta con embarcación camaronera ni de escama y que su flota se integra sólo por 98 embarcaciones menores. Con estas, la captura anual es de 50.90 toneladas principalmente de especies como pargo, mero, sierra, guachinango, chacchi, coronado y abadejo. No obstante, de lo extenso del litoral municipal y del gran número de familias que dependen de esta actividad, así como de las grandes oportunidades que representa para la diversificación económica local, la pesca no ha contado con el apoyo necesario en el municipio para desarrollarse, por lo que la producción apenas alcanza para dar respuesta cuando mucho a un 30% por ciento de la demanda local. En Playa del Carmen existen cinco pescaderías que expenden los productos locales y los procedentes de otros municipios. Sin embargo, más de 150 restaurantes ofrecen productos marinos en sus menús, que no satisfacen su demanda con la producción municipal, por lo que podría representar una actividad económica potencial.

Aprovechamiento Forestal

Hasta el momento, el Municipio de Solidaridad no cuenta con una producción maderera formal, por lo que se concentra al uso de algunas maderas duras y blandas tropicales para la construcción de palapas y escasa utilización como madera aserrada. Por lo que el nivel de explotación anual es de alrededor de 6,000m³. Además, cabe mencionar que la resina del chicozapote para la producción del chicle es también explotada, aunque en menor escala, en cambio la producción de

carbón comienza a prevalecer en la zona de transición entre la zona urbana y turística y la zona maya.

Actividades de sector secundario

Industria

Actualmente el Municipio de Solidaridad no cuenta con espacios industriales de gran extensión. Pese a lo anterior existen industrias pequeñas de materiales de construcción, fábrica de hielo, talleres de fibra de vidrio, agua purificada y planta de gas, así como el suministro y distribución de oxígeno y otros gases. También existen numerosos talleres pequeños de diversos giros principalmente mecánicos y automotrices.

Construcción

Actividades del sector terciario

Turismo

Representa la actividad económica más importante en el municipio, al igual que en todo el estado de Quintana Roo. Lo anterior está relacionado con que las localidades de Solidaridad comprenden la mayor parte de la denominada “Riviera Maya”.

Dentro del Estado de Quintana Roo, la “Riviera Maya” ocupó el segundo lugar de importancia turística, durante los ciclos 2015 y 2016, sólo por debajo de Cancún, en los siguientes indicadores: a) Afluencia de turistas (tabla 4.16), b) (tabla 4.17), y c) Derrama económica por la actividad turística (tabla 4.18). Asimismo, ocupó el segundo lugar en movimiento de pasajeros de cruceros después de Cozumel (tabla 4.19).

Tabla 4. 16. Afluencia de turistas al estado de Quintana Roo durante los ciclos 2015 y 2016.

Destino	2015	2016
	ene-dic	ene-dic
Riviera Maya	4,661,641	4,790,056
Cancún	4,622,286	4,761,482
Cozumel	575,055	719,046
Chetumal	472,364	480,384
Isla Mujeres	303,335	435,677
Total, Estatal	10,634,681	11,186,645

Tabla 4. 17. Infraestructura hotelera del estado de Quintana Roo durante los ciclos 2015 y 2016.

Centro Turístico	2015		2016	
	Número de Hoteles	Número de Cuartos	Número de Hoteles	Número de Cuartos
Riviera Maya	407	43,761	411	45,217
Cancún	145	30,667	187	35,549
Cozumel	45	4,098	51	3,748
Isla Mujeres	78	2,530	57	3,748
Holbox	56,	589	39	651
Puerto Morelos	33	5,072	25	5,052
Chetumal	72	2,196	70	2,208

Costa Maya	39	343	42	565
Kohunlich	2	42	2	42
José Ma. Morelos	9	90	9	58
Kantunilkin	11	100	11	100
Chiquila	1	6	ND	ND
Ignacio Zaragoza	1	15	ND	ND
Bacalar	32	379	47	515
Felipe Carrillo Puerto	12	160	12	177
Total, Estado	943	90,048	963	97,606

Tabla 4.18. Derrama económica en el estado de Quintana Roo por la actividad turística y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016 (en millones de USD).

Destino	2015	2016
	Ene-dic	ene-dic
Cancún	\$4,976.90	\$4,700.64
Riviera Maya	\$2,936.83	\$3,017.74
Cozumel	\$611.20	\$710.57
Isla Mujeres	\$80.69	\$115.89
Chetumal	\$56.68	\$57.65
Total, Estado	\$8,662.30	\$8,602.48

Tabla 4.19. Movimiento de pasajeros de cruceros en el estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Destino	2015	2016
	ene-dic	ene-dic
Cozumel	3,391,241	3,637,321
Riviera Maya	1,471	0
Costa Maya	425,102	673,661
Total Estado	3,817,814	4,310,982

Comercio

La actividad comercial en el Municipio de Solidaridad se concentra principalmente en Playa del Carmen; donde se ubican establecimientos que se pueden clasificar en dos categorías: tiendas dedicadas principalmente a la venta de productos de consumo para la comunidad, tales como autoservicios, abarrotes, tiendas de carne, frutas, verduras y licores que destacan en los centros comerciales; y tiendas del sector comercial dedicado a satisfacer las necesidades del turismo nacional e internacional (joyerías, tiendas de ropa y una amplia variedad de artesanías).

4.3.4.2.4. Indicadores de bienestar: pobreza y carencias sociales.

Respecto a los indicadores de pobreza (tabla 4.20), el municipio se encuentra muy por debajo del porcentaje estatal, siguiendo también la tendencia de mayor concentración de población en situación de pobreza moderada respecto a la población en pobreza extrema.

Pese a lo anterior, el porcentaje de población vulnerable por carencias sociales (rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, carencia por espacios y calidad de la vivienda y/o acceso a la alimentación) supera significativamente el porcentaje estatal. Según cifras del CONEVAL, las principales carencias social de la población del municipio son el acceso a seguridad social (51% del total de la población) y acceso a espacios y calidad de vivienda (24.7% del total de la población). Así mismo, según cifras del índice de rezago social, el grado del municipio es Muy Bajo, lo que podría estar relacionado con las remesas de las actividades turísticas que predominan en la región.

Tabla 4.20. Población en situación de pobreza según cifras de la encuesta intercensal 2015. Fuente: CONEVAL, 2019.

Indicador de pobreza	Porcentaje municipal (%)	Porcentaje estatal (%)
Porcentaje de población en situación de pobreza	19.6	33.4
Porcentaje de población en situación de pobreza moderada	17.7	27.8
Porcentaje de población en situación de pobreza extrema	1.8	5.6
Porcentaje de población vulnerable por carencias sociales	49.8	36.1
Porcentaje de población vulnerable por ingresos	3.1	5.8
Porcentaje de población no vulnerable	27.6	24.7

4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y CONCLUSIONES

El Proyecto se inserta al interior del macroproyecto Ciudad Mayakoba, destinado al desarrollo habitacional comercial, está regulado por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano el Jesusito (2015-2042) en el municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo. Este macroproyecto cuenta con una superficie de 409.25 ha y está autorizado en materia de impacto ambiental a través del oficio resolutorio número SGPA/DGIRA/DG/04219 del 19 de junio del 2013 y su última modificación a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/03246 del 12 de mayo de 2016 para el aprovechamiento del 67.37% de su superficie, y manteniendo para su conservación 133.54 ha.

El predio del proyecto, ocupa una superficie de 0.74 ha al interior de Ciudad Mayakoba. Para el análisis de la información y la delimitación del Sistema Ambiental, se consideraron criterios legales, técnicos y ambientales, se delimitó al SA con respecto a los límites del macroproyecto.

El área del proyecto presenta una vegetación de Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea en buen estado de conservación. La relación de la a composición florística del Área del proyecto, es similar a la descrita en la selva baja con desarrollo secundario del predio Ciudad Mayakoba, aunque difieren en el caso de especies arbórea dominante (en primer lugar, como es *Bursera simaruba* y para el segundo es *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth).

Se recomienda que antes de realizar cualquier actividad que implique el desmonte de la vegetación, se rescaten todas las plántulas que se encuentren en las áreas de aprovechamiento, en especial las de especies de relevancia ecológica, tales como: *Coccthrinax readii* Quero, que se encuentra clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A) y que además es endémica de la región. También, *Croton ameliae* Lundell, *Hampea trilobata* Standl, *Platymiscium yucatanum* Standl, *Thouinia paucidentata* Radlk, que, aunque no se encuentran bajo ninguna categoría dentro de dicha norma se consideradas como especies endémicas. Además, *Agonandra macrocarpa* L.O. Williams, *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc var. *divaricata*, *Vitex gaumeri*, enlistadas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Se recomienda también conservar a los individuos arbóreos de mayor DAP en el predio para mantener la continuidad en la cobertura vegetal, dar refugio a la fauna nativa, y de ser posible, integrarlos como parte del diseño arquitectónico del desarrollo propuesto. Algunas especies presentes en el predio recomendables como arboles urbanos, de acuerdo a su estética, requerimientos y tipo de crecimiento (sobre todo de raíz) son: *Bursera simaruba*, ya que no requieren muchos cuidados; *Caesalpinia gaumeri* (Britton & Rose), *Talisia oliviformis* (Kunth) Radlk, árboles que, aunque requieren espacio para su desarrollo son apreciados por la sombra que brindan; *Brosimum alicastrum* Sw. ssp. *alicastrum*, *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth Greenm, *Vitex gaumeri*, arboles con raíces profundas y que no perjudican las calles; Especie comúnmente utilizada como ornamental por su vistosidad *Hampea trilobata* Standl. Aunado a lo anterior, se enfatiza la importancia de mantener en buen estado la vegetación del predio ya que es el refugio de aves migratorias y residentes.

Respecto a la diversidad de especies de vertebrados, en el lote estudiado fue baja. Estos valores son proporcionales a la extensión del lote. Basándonos en las hipótesis que establecen una relación directa y positiva del incremento del área con la riqueza de especies, y la que establece una relación positiva de la heterogeneidad con riqueza de especies, asumimos que, en el lote, así como en el predio, existe una mayor diversidad de especies. Esto suscita la necesidad de implementar estrategias de conservación de la vegetación a nivel del paisaje y a nivel local. A nivel de paisaje se requiere áreas extensas como áreas de conservación y(o) de reserva que queden

intactas y con la menor presión antropogénica. A nivel local, se requiere mantener pequeños corredores, jardines y árboles aislados en la matriz del paisaje urbano.

La composición taxonómica reveló la importancia ecológica de algunas especies que habitan de manera permanente o temporal la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. Lo cual, significa atender de manera particular las poblaciones de estas especies e incluirlas en el monitoreo de la fauna que resulte, de ser aprobado el proyecto.

Es importante implementar un programa de conservación y monitoreo de las especies de aves. Al respecto, están el chipe trepador (*Mniotilta varia*), el pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*), el chipe rabadillas amarilla (*Setophaga coronata*), la aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*) y el trogón (*Trogón caligatus*).

La presencia de especies indicadoras y de interés particular en el sitio, remarca la necesidad de mantener un programa de monitoreo complementario a los monitoreos del plan maestro. Se sugiere que se evalúen los factores (naturales y antropogénicos) que determinan los cambios en el paisaje y que inciden en la calidad de sitios de alimentación, en los sitios de refugio y de reproducción.

Los valores del índice de diversidad de Shannon son hipotéticos, por lo que su interpretación debe tener ciertas reservas. La formulación de los resultados está basada y comparada con una muestra hipotética obtenida de un ecosistema (en este estudio, la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea) con alta diversidad, es decir, donde todas las especies están presentes y con iguales abundancias. Esto no le resta importancia al estudio, ya que los valores de riqueza de especies y la composición taxonómica nos brindan información ecológica particular de las especies y la relevancia del ecosistema.

Se enfatiza en la identificación de dos simas, por lo que se exponen algunas consideraciones ante el eventual aprovechamiento del lote. En primer lugar, se expone la necesidad inventariar dichas estructuras, e incorporarlas como áreas de conservación. Lo anterior debido a que existe la posibilidad de que sean el hábitat de especies de anfibios que no fueron detectados durante el muestreo y, en segundo lugar, porque evidencian zonas de erosión y posibles hundimientos del suelo. Cabe señalar que estas áreas se ubican en la superficie destinada para la conservación del Proyecto. Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones y evitar afectaciones a los sistemas cársticos se deberá realizar de manera previa al inicio de obra un estudio de mecánica de suelos.

Para mantener el buen estado de conservación de la vegetación, así como de las especies animales que en ella habitan, se requerirá que en el diseño urbano de la ciudad o de los edificios se tomen en cuenta corredores y parches de vegetación original y árboles como puentes que conecten la vegetación entre los diferentes lotes. Generalmente las formas irregulares de los fragmentos, aunado al efecto de borde, coadyuvan al manteamiento de diversas especies de vertebrados. Con esto, es posible realizar un diseño espacial de la ciudad que mantengas fragmentos irregulares y extensos.

En el lote se registró la incidencia de algunos factores ambientales comúnmente asociados a procesos de fragmentación y simplificación de la vegetación. Lo anterior podría tener implicaciones negativas sobre la biodiversidad, por lo que se recomienda su monitoreo y consideración. Algunos de estos factores son: vegetación en buen estado de conservación, construcción de carreteras, construcción de vialidades secundarias y brechas, construcción de edificios, presencia humana y proyección de desarrollo urbano con elementos de sustentabilidad.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

***Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A
de C.V.***

CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental se considera un proceso de análisis que anticipa tanto los impactos negativos como positivos de determinadas actividades, permitiendo seleccionar alternativas, e idear mecanismos de control para prevenir y/o mitigar sus efectos adversos o no deseados y potenciar aquellos que serían beneficiosos.

De acuerdo con Gómez-Orea y Gómez-Villarino (2013), un impacto ambiental es una alteración del entorno introducida por una actividad humana, interpretada en términos de salud y bienestar humano o de calidad de vida de la población. Según la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente) en su Art. 3º fracción XIX, un impacto ambiental es una modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 12 fracción V del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se pueden presentar a partir de la implementación del proyecto DOWNTOWN CIUDAD MAYOKA (en adelante El Proyecto).

Para el desarrollo de este capítulo se aplicaron técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental para identificar, evaluar y describir los impactos de este tipo que podrían ser inducidos por las diferentes actividades implementadas por el desarrollo del Proyecto.

Para el desarrollo de este capítulo se aplicaron técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental para identificar, evaluar y describir los impactos de este tipo que podrían ser inducidos por el proyecto, dentro de sus diferentes etapas de implementación.

Los resultados obtenidos se basan en el análisis de la información técnica y ambiental generada a través de la presente MIA-P en sus Capítulos 2, 3 y 4, y que se desglosa a continuación:

- a) Descripción del proyecto (Capítulo 2).
- b) Definición del Sistema Ambiental (zonas de influencia directa e indirecta del proyecto).
- c) Identificación de usos y aprovechamientos destinados para las zonas de influencia del proyecto (Capítulos 2, 3 y 4).
- d) Sistema de información geográfica.
- e) Información generada mediante trabajos de campo y verificación (Capítulo 4).

5.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SU USO

Se aplicaron técnicas probadas y comunes para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podrá ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Estas técnicas son: i) análisis por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), ii) listas de chequeo, iii) matrices de interacción y iv) juicio de expertos (Tabla 5. 1).

El uso combinado de técnicas hace posible un análisis equilibrado entre la percepción subjetiva y el análisis cuantitativo de la evaluación. Asimismo, permite profundizar en el conocimiento del sitio donde se realizará el proyecto e identificar las áreas de influencia directa e indirecta del mismo, necesarias para el análisis de los impactos ambientales.

Por medio del análisis de los SIG fue posible evaluar de forma cuantitativa los impactos ambientales y generar información suficiente para la identificación de los impactos de mayor extensión que pudieran representar riesgos importantes; mientras que a través de las listas de chequeo y las matrices de interacción se identificaron los impactos más significativos, así como sus fuentes generadoras. El juicio de expertos permitió dimensionar los impactos identificados por las otras metodologías para evitar la subestimación o sobrestimación de los mismos.

Tabla 5. 1. Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente serán generados por el Proyecto.

Técnica	Alcances
Análisis de cartografía temática y uso de sistema de información geográfica.	La cartografía, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación de impactos ambientales (EIA), permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zárate <i>et al.</i> , 1996). La sobreposición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Zárate <i>et al.</i> , 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Listas de chequeo	Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; MOPU, 1982; Westman, 1985; Jain <i>et al.</i> , 1993; Smith, 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas (p. ej. de magnitud e importancia). La principal desventaja de estas técnicas es que no permiten definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente, tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos (Zárate <i>et al.</i> , 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Matrices de interacción	Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zárate <i>et al.</i> , 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Juicio de expertos	Identificación y dimensionamiento de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos con base en la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores.

Con los resultados obtenidos de este análisis se generó la información necesaria para proponer modificaciones de las fuentes generadoras de impactos ambientales negativos, o en su defecto plantear las medidas necesarias para mitigarlos, las cuales se abordan con detalle en el Capítulo 6 de esta MIA-P. De esta manera, se sentaron las bases para garantizar la mínima afectación al Sistema Ambiental (SA) al que pertenece el Proyecto, así como para mantener la estructura y función de los ecosistemas y recursos naturales involucrados en sus áreas de influencia.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con Gómez Orea (1999), el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental inicia con la identificación de los Impactos Ambientales (IA) que pudiesen generarse durante las diferentes etapas de todo proyecto, considerando tanto las acciones del proyecto que pueden causar impactos al entorno, como de los elementos o factores susceptibles a ser afectados por estas acciones; esto es un proceso esencial para que la autoridad competente establezca las condiciones a las que deben sujetarse las obras o actividades que puedan causar un daño al ambiente (LGEEPA Art. 28).

A continuación, se describen con detalle cada una de las metodologías empleadas para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

5.3.1. Cartografía temática y sistemas de información geográfica

El análisis realizado para la identificación de impactos en el área de influencia del proyecto y las áreas adyacentes se apoyó en los planos cartográficos disponibles y en la fotografía de satélite obtenida del programa Google Earth.

Se contó también con datos puestos a disposición por el INEGI y planos de usos del suelo y vegetación. Con dicha información se obtuvo lo siguiente:

- Definición espacial del área de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto (Capítulo 4).
- Definición espacial del área de estudio de la presente MIA-P (Capítulo 4).

Con el empleo de estas herramientas se determinó que, para el caso del Proyecto, el Sistema Ambiental corresponde al predio “El Jesusito” que cuenta con una superficie de 409.25 ha y, en donde, se desarrolla el Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) y en el cual se inserta el Proyecto (Figura 5. 1).

y en ella predominan individuos de 10 cm de diámetro normal, siendo las especies *Bursera simaruba*, *Neea psychotrioides*, *Metopium brownei* y *Thouinia paucidentata* las más abundantes.

En cuanto a la fauna, las aves representan el grupo más abundante y diverso (85.0 % del total de especies registradas), seguido por los reptiles (10.0 %), los mamíferos (5.0 %) y los anfibios (3.57%).

En el predio se registró una especie de planta vascular (*Coccothrinax readii*) y cuatro de vertebrados terrestres (*Polioptila plúmbea* y *Buteo albicaudatus*) enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por considerarse en alguna categoría de riesgo.

Con base en lo anterior, y en la información vertida en los Capítulos 2, 3 y 4 de la esta MIA-P se elaboraron las listas de chequeo necesarias para identificar los impactos ambientales, por lo cual, estas listas tomaron en cuenta los factores del medio natural y socioeconómico que pudieran resultar impactados por el desarrollo del Proyecto, positiva o negativamente, así como las actividades contempladas en cada una de sus etapas de desarrollo.

Los puntos de partida para la elaboración de dichas listas fueron la información técnica manifestada por el promovente en el Capítulo 2 y el juicio de los expertos participantes en la estructuración de la presente MIA-P. Las listas de chequeo resultantes incluyen las actividades principales del proyecto en las etapas contempladas, (Tabla 5. 2 a Tabla 5. 4) y los impactos ambientales (positivos y negativos) que podrían producir en los diversos factores del medio identificados como susceptibles.

Tabla 5. 2. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de preparación. SBQP/VSA: selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. n: impacto negativo. p: impacto positivo.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Rescate de flora y fauna	flora	densidad y riqueza	conservación de individuos		p
	fauna	densidad y riqueza	conservación de individuos		p
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
Desmonte y despalme	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	flora	densidad y riqueza	pérdida de individuos	n	
	fauna	densidad y riqueza	pérdida de individuos	n	
	SBQP/VSA	superficie	pérdida de superficie	n	
	suelo	calidad	pérdida de suelo	n	
	paisaje	continuidad y contigüidad	fragmentación del paisaje	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
Conformación del terreno	suelo	calidad	compactación	n	
	suelo	calidad	pérdida de suelo	n	
	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
	paisaje	geoformas	alteración de geoformas	n	
	hidrología	patrones de escorrentía	alteración de patrones de escorrentía	n	
Obras provisionales	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	suelo	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos	n	
	agua	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
TOTAL				17	3

Tabla 5. 3. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de construcción. n: impacto negativo. p: impacto positivo.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Construcción de edificios	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	agua	calidad	contaminación	n	
	suelo	calidad	compactación	n	
	suelo	calidad	contaminación	n	
	hidrología	patrones de escorrentía	alteración de los patrones de escorrentía	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
Paisajismo	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	flora	densidad y riqueza	conservación de individuos		p
	paisaje	continuidad, contigüidad	fragmentación del paisaje		p
	hidrología	patrones de escorrentía	alteración de los patrones de escorrentía	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
Instalaciones de servicios	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	suelo	calidad	contaminación	n	
	agua	calidad	contaminación	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
TOTAL				13	5

Tabla 5. 4. Listas de chequeo de impactos ambientales potenciales previstos para la etapa de operación y mantenimiento. n: impacto negativo. p: impacto positivo.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Mantenimiento de instalaciones de servicios	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	agua	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	
	suelo	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
	socioeconomía	calidad	aumento de la oferta inmobiliaria		p
Limpieza de áreas comunes	aire	calidad	contaminación por gases y polvos	n	
	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	agua	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	
	suelo	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
Uso de instalaciones e infraestructura	aire	calidad	contaminación por ruido	n	
	suelo	calidad	contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos	n	
	fauna	densidad y riqueza	pérdida de individuos	n	
	socioeconomía	empleos	generación de empleos directos e indirectos		p
	socioeconomía	calidad	aumento de la oferta inmobiliaria		p
TOTAL				11	5

5.3.3. Matrices de interacción

Las matrices de interacción son una herramienta útil para la identificación de impactos ambientales potenciales que complementan la información brindada por las listas de chequeo y por el SIG. La información generada conjuntamente por estos tres elementos permite identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos ambientales que serán generados con la implementación del Proyecto. También permite definir las medidas de mitigación, compensación y prevención correspondientes, mismas que se establecen en el Capítulo 6 del presente estudio.

Se elaboró una primera Matriz denominada de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) en la cual se confrontaron las obras y actividades del Proyecto con los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo, ordenados de acuerdo al factor del medio sobre el que inciden. Con dicha Matriz se identificaron los impactos positivos y negativos que potencialmente generará el Proyecto, y se valoraron tanto los componentes ambientales que pudieran ser más afectados, como las actividades que generarán la mayor recurrencia o intensidad de impactos.

Esta Matriz constituye un método cuantitativo para la identificación de impactos ambientales y corresponde a una modificación propia de la matriz de Leopold (1971). Es importante destacar que el valor de magnitud establecido en esta matriz corresponde al producto de la suma de

interacciones identificadas entre un impacto ambiental negativo potencial identificado y una obra u actividad.

Se generó una segunda Matriz, denominada de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz 5. 2), para evaluar los impactos identificados en términos de 9 atributos tomados de Gómez-Orea (2003) y que son: consecuencia, acumulación, sinergia, momento o tiempo, reversibilidad, periodicidad, permanencia, recuperabilidad y frecuencia. A cada atributo le fue asignado un valor entre 1 y 3, según la severidad del mismo (Tabla 5. 5). El valor asignado a cada atributo se basó en el dictamen de los expertos, los resultados de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) y las listas de chequeo que le dieron origen (Tabla 5. 2 y Tabla 5. 4).

Matriz 5. 1. Matriz de interacción de impactos por etapa de implementación del Proyecto. n= interacción negativa, p= interacción positiva.

Etapa	Factor	SBQP/VSA	Fauna		Flora		Agua		Aire		Suelo		Socioeconomía		Paisaje		Hidrología		Impactos por actividad			Ponderación de impactos por etapa
			Pérdida de cobertura o superficie	Conservación de individuos	Pérdida de individuos	Conservación de individuos	Pérdida de individuos	Contaminación	Contaminación por ruido	Contaminación por gases y polvo	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Generación de empleos directos e indirectos	Aumento de la oferta comercial/residencial	Alteración de geomorfias	Fragmentación	Alteración a los patrones de escorrentía	negativos	positivos	total	
Preparación	Rescate de flora y fauna		p		p								p						0	3	3	-11
	Desmonte y despalme	n		n	n			n	n		n	p			n				-7	1	-6	
	Conformación del terreno							n	n		n	n	p		n				-6	1	-5	
	Obras provisionales						n	n	n	n			p						-4	1	-3	
Construcción	Construcción de edificios						n	n	n	n		n	p				n		-6	1	-5	-8
	Paisajismo				p			n	n				p		p		n		-3	3	0	
Operación y mantenimiento	Instalación de sistemas hidrosanitarios, eléctrico y de telecomunicaciones						n	n	n	n			p						-4	1	-3	-6
	Mantenimiento de instalaciones de servicios						n	n	n	n			p	p					-4	2	-2	
	Limpieza de áreas comunes						n	n	n	n			p						-4	1	-3	
	Uso de instalaciones e infraestructura			n				n		n			p	p					-3	2	-1	
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS		1	0	2	0	1	5	9	8	6	2	2	0	0	1	1	3	41	NA			
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS		0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	10	2	0	1	0	0	NA	16			
Ponderación de Impactos		-1	1	-2	2	-1	-5	-9	-8	-6	-2	-2	10	2	-1	0	-3	-25				
FACTOR		SBQP/VSA	Fauna	Flora	Agua	Aire	Suelo	Socioeconomía	Paisaje	Hidrología	TOTAL											
Valor bruto		1	3	3	5	17	10	12	1	3	55											
Valor neto		-1	-1	1	-5	-17	-10	12	-1	-3	-25											
Frecuencia		1	1	2	2	1	5	9	8	6	2	2	10	2	1	0	3	55				
% del total de interacciones		0.63%	1.88%	1.88%	3.13%	10.63%	6.25%	7.50%	0.63%	1.88%	34.38%											
% de interacciones efectivas		1.82%	5.45%	5.45%	9.09%	30.91%	18.18%	21.82%	1.82%	5.45%	100%											
No. interacciones posibles		160																				

Tabla 5. 5. Descripción de la escala de los atributos para evaluar impactos ambientales.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 mes.	Mediano: la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año.	Largo: la actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad del impacto (Rv)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).
Frecuencia (F)	Poco frecuente: el impacto se presenta en menos de un tercio de las actividades del proyecto.	Medianamente frecuente: el impacto se presenta entre un tercio y dos tercios de las actividades del proyecto.	Muy frecuente: el impacto se presenta en más de dos tercios de las actividades del proyecto.

Fuente: GPPA elaboración propia modificada de Gómez-Orea (2003).

A partir de los resultados obtenidos de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002)¹ y cuyos pasos se describen a continuación:

1. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Tabla 5. 6).
2. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala (Expresión V.1):

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc + F \quad \text{Expresión V.1}^2$$

3. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la Expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

La Matriz 5. 2 permitió valorar los impactos ambientales generados en términos de su incidencia, y de este modo conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto e identificar y evaluar los impactos residuales.

¹ Domingo Gómez Orea (2002), página 330

² Modificado de Gómez-Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002. Pag. 330

Matriz 5. 2. Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. SBQP/VSA: selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. n= negativo, p= positivo.

Factor	Impacto	Signo del efecto	Consecuencia	Acumulación	Sinergia	Momento o tiempo	Reversibilidad	Periodicidad	Permanencia	Recuperabilidad	Frecuencia	Incidencia
Aire	Contaminación por ruido	n	3	3	1	3	1	1	1	1	2	16
	Contaminación por gases y polvos	n	3	3	1	2	2	1	1	1	1	18
Suelo	Contaminación por residuos	n	3	3	3	3	2	1	3	1	1	20
	Pérdida de suelo	n	3	1	1	2	3	1	3	3	2	19
	Compactación	n	3	1	1	2	3	1	3	3	2	19
Agua	Contaminación	n	1	3	3	3	2	1	1	1	1	16
Flora	Conservación de individuos	p	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	Pérdida de individuos	n	3	3	3	1	2	1	1	1	1	16
Fauna	Conservación de individuos	p	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11
	Pérdida de individuos	n	1	3	3	3	2	1	1	1	1	16
Paisaje	Alteración de geofomas	n	3	1	3	1	3	1	3	3	3	21
	Fragmentación	n	3	3	3	1	3	1	3	3	1	21
Socioeconomía	Generación de empleos directos e indirectos	p	3	3	3	3	2	3	1	1	1	20
	Aumento de la oferta inmobiliaria	p	3	1	3	2	2	1	3	1	1	17
Hidrología	Alteración de los patrones de escorrentía	n	3	3	3	2	2	1	1	1	1	17
SBQP/VSA	Pérdida de superficie	n	3	1	3	2	3	1	3	3	3	22

Debido a que al estandarizar los valores obtenidos para el Índice de Incidencia el máximo valor posible es 1, los impactos se agruparon en 3 rangos de 0.33 como se muestran en la Tabla 5. 6. La descripción de cada rango y su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a la integridad de sus componentes, así como a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. En la Matriz 5. 3 (Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I.) se presentan los impactos identificados ordenados según su signo, su valor del Índice de Incidencia y su correspondiente significancia.

Tabla 5. 6. Rango de significancia de los impactos ambientales evaluados de acuerdo con su Índice de Incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de Incidencia
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de la zona costera y los ecosistemas asociados dentro del SA.	0.68 o mayor
No significativo	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de la zona costera y de los ecosistemas asociados de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

Fuente: Generación propia GPPA.

La conjunción de los diferentes análisis descritos hasta ahora permitió cuantificar los diferentes impactos de posible generación durante el desarrollo del Proyecto, así como definir y ratificar las estrategias de mitigación y compensación de los mismos. Por otro lado, fue posible identificar las actividades de alta prioridad por la importancia de los impactos que pudieran generar. Los resultados de los procesos mencionados se muestran a continuación.

Matriz 5. 3. Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I

Factor	Impacto	Signo	Índice de incidencia	Significancia
Aire	Contaminación por ruido	n	0.39	NS
	Contaminación por gases y polvos	n	0.33	D
Suelo	Contaminación por residuos	n	0.61	NS
	Pérdida de suelo	n	0.56	NS
	Compactación	n	0.56	NS
Agua	Contaminación	n	0.39	NS
Flora	Conservación de individuos	p	0.11	D
	Pérdida de individuos	n	0.39	NS
Fauna	Conservación de individuos	p	0.11	D
	Pérdida de individuos	n	0.39	NS
Paisaje	Alteración de geoformas	n	0.67	NS
	Fragmentación	n	0.67	NS
Socioeconomía	Generación de empleos directos e indirectos	p	0.61	NS
	Aumento de la oferta inmobiliaria	p	0.44	NS
Hidrología	Alteración de los patrones de escorrentía	n	0.44	NS
SBQP/VSA	Pérdida de superficie	n	0.72	S

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados como resultado del proceso de análisis anteriormente explicado, a partir de los diversos componentes ambientales del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, definidos en el Capítulo 4 de esta MIA-P, así como de los resultados de las listas de chequeo del Proyecto (Tabla 5. 2 a Tabla 5. 4) y de las matrices de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1), y de la opinión de expertos.

Es importante señalar que, si bien el alcance de esta Manifestación de Impacto Ambiental corresponde únicamente al Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, con fundamento en los Artículos 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y 5 inciso O), de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), la valoración y análisis de impactos ambientales se realizó para todas las etapas de desarrollo del Proyecto, como parte del proceso integral de Planificación Ambiental pretendido para el Proyecto y con el objetivo de brindar a la Autoridad el panorama completo de la implementación del Proyecto.

5.4.1. Análisis de matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales

El desarrollo del proyecto podría generar 16 impactos, de los cuales 12 (75 %) se calificaron como negativos y 4 (25 %) como positivos. Del total de impactos identificados ninguno se calificó como Significativo; el 81.25 % de los impactos (positivos y negativos en conjunto) alcanzó el I.I. que lo ubica como No Significativo y el 18.75 % restante fue despreciable.

De acuerdo con la evaluación realizada a través de la matriz de significancia, es posible observar que la pérdida de superficie de la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, resulta ser el impacto que mayor incidencia obtuvo, con un I.I de 0.72, lo que lo coloca como un impacto significativo. Esto debido principalmente a que se trata de una afectación directa hacia el componente en cuestión, el cual trae consigo o influye en otros impactos, como la pérdida de hábitat para la fauna, además por el desplante del proyecto se considera un impacto permanente.

Entre otros de los impactos negativos, el de mayor I.I. (0.67) correspondieron a las afectaciones hacia el paisaje, esto debido a que una vez iniciadas las actividades de desarrollo del proyecto la fragmentación y modificación del paisaje en el área específica del proyecto difícilmente volverá a su estado original. Por ello para mitigar los efectos negativos inherentes a las afectaciones en el paisaje, tales como la fragmentación y la alteración de las geoformas; el proyecto contempla áreas de conservación y áreas verdes como jardines que además de contribuir en la estética paisajística del proyecto brindarían servicios ambientales importantes, tales como: la infiltración, la conectividad entre los ecosistemas aledaños, hábitat para algunas especies faunísticas como aves y reptiles, entre otros.

Por otro lado, las afectaciones hacia los componentes suelo por la contaminación y la pérdida de vegetación también obtuvieron un valor de incidencia alto (0.61). Para el caso del suelo, debido a la generación de residuos por parte del personal de obra, a posibles derrames de aceites o combustibles por parte de la maquinaria requerida durante las etapas de preparación y construcción, y a los agroquímicos u otros productos peligrosos que pudieran ser utilizados durante la etapa de operación y mantenimiento, así como a los desechos sólidos que no sean dispuestos adecuadamente. En cuanto a la pérdida de vegetación además de ser impacto negativo

este será permanente, ya que la vegetación presente el área de afectación será sustituida por la infraestructura del Proyecto.

El impacto positivo de mayor I.I. correspondió a la generación de empleos directos e indirectos, el cual se generará en casi todas las actividades del proyecto, durante todas sus etapas.

La etapa de desarrollo del proyecto que generará el mayor número de impactos negativos corresponderá a la de preparación, con 12 impactos, seguida por la de construcción con 6 y por último por la de operación con 5. Sin embargo, la etapa de operación será también la que genere el menor número de impactos positivos (Figuras 5.2 a 5.4).

Figura 5.2. Impactos negativos y positivos identificados por etapa de desarrollo del proyecto.

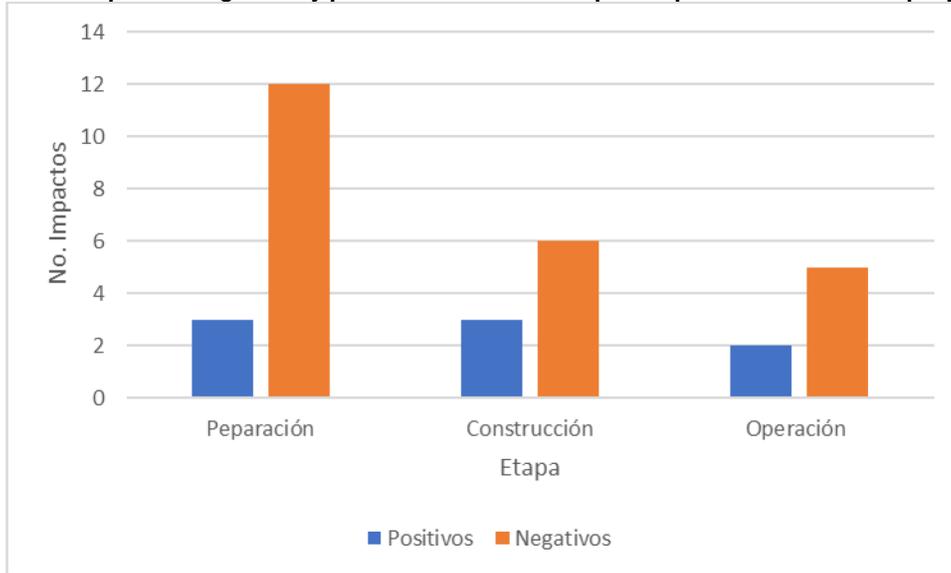


Figura 5.3. Impactos negativos por significancia y etapa del proyecto.

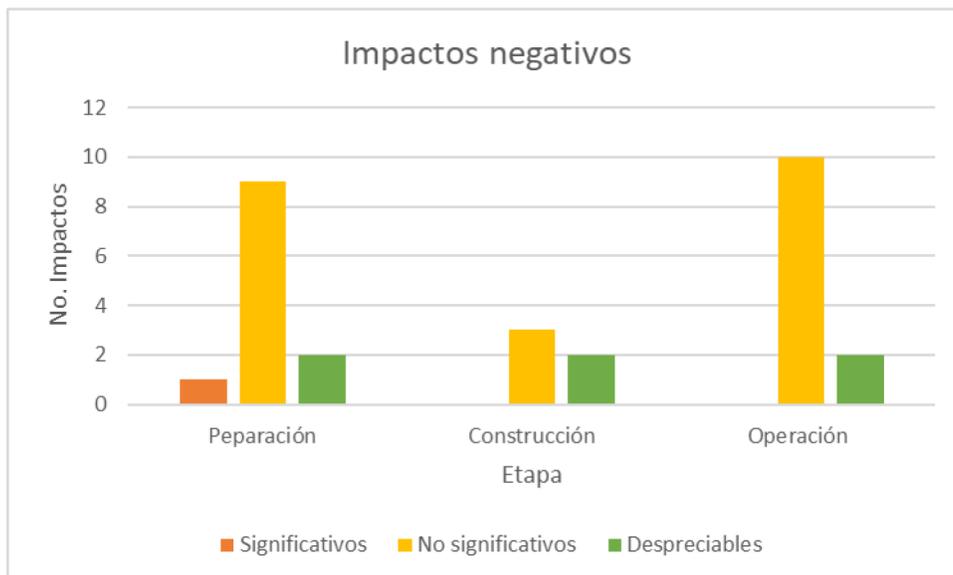
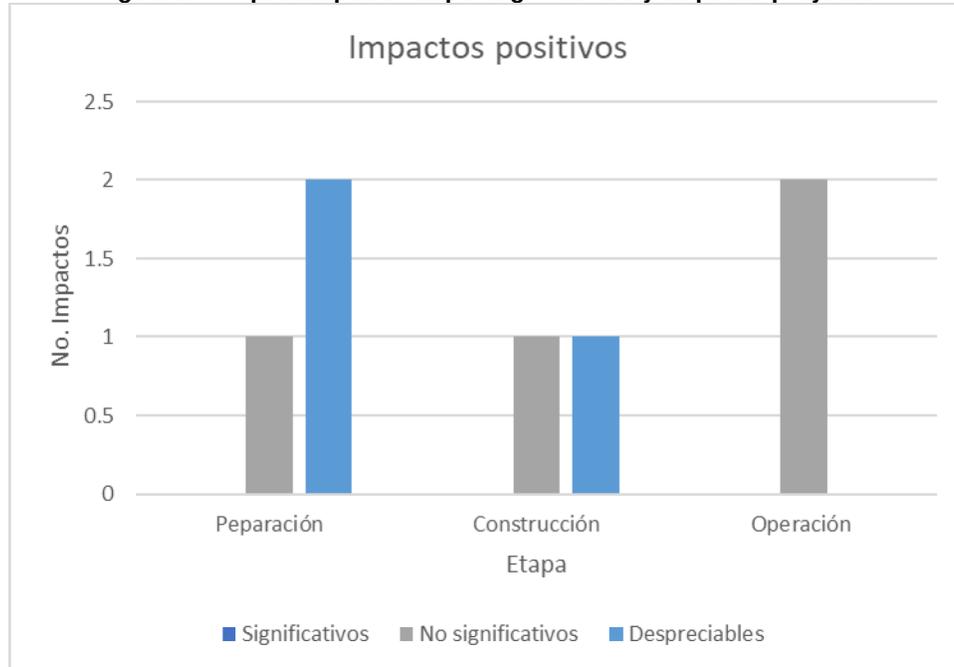


Figura 5.4. Impactos positivos por significancia y etapa del proyecto.



La obra o actividad que generará el mayor número de impactos negativos corresponde al desmonte y despalle, el cual provocará contaminación del aire debido al uso de maquinaria pesada, provocará pérdida de suelo y de individuos de flora y fauna por el ruido y la pérdida de cobertura vegetal. También fragmentará el paisaje y disminuirá la superficie cubierta por selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

Las obras o actividades que generarán el mayor número de impactos positivos corresponden al rescate de flora y fauna durante la etapa de preparación, y al paisajismo durante la de construcción. Sin embargo, la mayor parte de estos impactos presentan un I.I. bajo, lo que los hace no significativos.

El factor del medio que recibirá el mayor número de impactos negativos corresponde al aire, seguido del suelo y del agua.

Los impactos negativos con mayor incidencia se generarán durante la etapa de preparación del sitio, pero los impactos generados durante la etapa de operación serán reiterativos.

En cuanto a las características de los impactos, los resultados del análisis muestran que el 87 % serán directos, el 56% acumulativos, el 62% sinérgicos, el 31% de largo plazo, el 31% reversibles a largo plazo, el 93% de aparición irregular, el 43% permanentes y el 31% residuales.

En seguida se describen con detalle cada uno de los impactos que se identificaron como posibles de ser generados por el proyecto en una o varias de sus etapas de desarrollo.

5.4.2. Impactos en el medio natural

Los factores del medio natural identificados como susceptibles de verse afectados por el desarrollo del Proyecto fueron el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna, el paisaje, la hidrología, la SBQP/VSA. A continuación, se describen los impactos identificados para cada factor.

5.4.2.1. Aire

- *Contaminación por ruido*

Será generado por la maquinaria requerida para la realización de las obras del proyecto durante sus etapas de preparación y construcción, así como por el paso de vehículos y por el equipo necesario para darle mantenimiento a la infraestructura y los jardines durante la operación. A pesar de que este impacto será directo y acumulativo, se considera recuperable. Además, dado que el ruido generado por la maquinaria es considerado como la acción que mayor efectos e incidencia tendrá hacia el ambiente en términos de contaminación por ruido, y como solo se considera como un efecto puntual que no se presenta de manera constante y no se considera que alguna otra actividad o conjunto de estas generen un impacto mayor, no se clasificó como acumulativo o sinérgico. Por otro lado, se prevé que las actividades que generaran ruido estén presente durante un largo periodo de tiempo, este dará en diferentes niveles de intensidad y con ocurrencias de manera irregular; con efectos temporales y con una reversibilidad a corto plazo.

Para mitigar este impacto todo el equipo y maquinaria que se utilice durante todas las etapas de desarrollo del proyecto deberá encontrarse en óptimas condiciones mecánicas. Asimismo, se establecerá el estricto apego a la NOM-081-SEMARNAT-1994 y sus actualizaciones correspondientes, como parte del reglamento que se aplicará en las etapas de preparación y construcción y del reglamento de operación del proyecto.

- *Contaminación por gases y polvos*

Este será un impacto negativo que será generado por la maquinaria y el equipo utilizados para la construcción de las obras durante las etapas de preparación y construcción; y durante la etapa de operación este impacto lo generarán los vehículos que hagan uso de las vialidades, así como el equipo que funcione a base de motores de combustión interna usado para el mantenimiento de los jardines y la limpieza de las áreas comunes. Este impacto, aunque ocurrirá de manera directa con potencial de convertirse en acumulativo por la ya continua emisión de gases por parte de vehículos que transitan por las vialidades aledañas al área del proyecto, no se considera de tipo sinérgico, además de que el componente aire podrá volver a contar con sus características naturales, con una reversibilidad del impacto a mediano plazo.

Para mitigar este impacto, se establecerá el estricto apego a las normas NOM-041-SEMARNAT-2015; NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2006, como parte del reglamento que se aplicará en las etapas de preparación y construcción y del reglamento de operación del proyecto.

5.4.2.2. Suelo

- *Contaminación por residuos*

Este fue uno de los impactos negativos que, durante la presente evaluación, mayor puntaje de incidencia obtuvo sin llegar a ser un impacto significativo. Se considera un impacto directo y acumulativo por la cantidad de acciones que influirán en la incidencia de dicho impacto; sinérgico, ya que, si bien como impacto no se verá influenciado directamente de otros, este podría incidir en otros impactos tales como la contaminación del agua, ya sea por arrastre de dichos residuos o bien por procesos de lavado e infiltración. Así mismo, es importante mencionar que una vez dando inicio las actividades de preparación del terreno, los efectos de este impacto prevalecerán a lo largo del tiempo con la continua generación de residuos tanto de manejo especial generados en las etapas de preparación y de construcción, como de los residuos sólidos urbanos que serán generados durante la etapa de operación. Pese a lo anterior, se considera que los efectos serán ocasionales y que podrían ser revertidos a mediano plazo.

Durante las etapas de preparación y construcción, las principales causas de este impacto serán la presencia de obreros, quienes generarán residuos sólidos urbanos y residuos líquidos; y al uso de aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran derramarse y contaminar el suelo, las cuales son necesarias para el funcionamiento de la maquinaria y el equipo de construcción. Durante la etapa de operación este impacto se deberá a la generación de residuos por parte de los usuarios y trabajadores del proyecto, así como por los que se producirán como resultado de las labores de limpieza y mantenimiento de la infraestructura y los jardines. Las labores de mantenimiento de los jardines también podrán contaminar el suelo debido al uso de agroquímicos como plaguicidas o herbicidas.

Para prevenir este impacto dentro del predio del proyecto durante todas sus etapas se colocarán contenedores diferenciados para cada tipo de residuo sólido. Los residuos líquidos se manejarán adecuadamente según su origen y destino, en estricto apego a las disposiciones oficiales y normas vigentes. Las cisternas de los baños portátiles serán vaciadas por empresas debidamente autorizadas y acreditadas para disponer de los residuos líquidos de manera adecuada. Durante la etapa de operación el proyecto se apegará estrictamente a los protocolos establecidos para la correcta disposición y manejo de los residuos. En las labores de mantenimiento de jardines se usarán únicamente agroquímicos de baja toxicidad autorizados por la CICOPRAFEST.

- *Perdida de suelo*

Este impacto negativo será no significativo, directo y residual. La actividad que generará de manera directa al factor suelo y que, en consecuencia, generará el impacto de la pérdida de suelo será el desmonte y despalme del terreno, seguido por la ocupación del suelo por la infraestructura como la superficie de rodamiento de las vialidades, las banquetas y guarniciones y superficies similares. Aun cuando el suelo en el área del proyecto se caracteriza por ser poco profundo, es un recurso sumamente valioso que permite el desarrollo de diversas formas de vida y sostiene a la vegetación que es la base de los ecosistemas asociados en la zona costera.

Para mitigar este impacto, se recuperará el suelo proveniente de las actividades de despalme y se enviará al vivero de Ciudad Mayakoba para su uso en las actividades de mantenimiento y/o ajardinado o se podrá depositar en las áreas de conservación para su mejoramiento.

- *Compactación*

Este impacto será negativo, no significativo, directo y residual. Se deberá a las labores de compactación necesarias para la nivelación del terreno durante la etapa de preparación, así como al paso de la maquinaria pesada y vehículos automotores durante la etapa de construcción. Al compactarse el suelo, este pierde su estructura y se modifican los procesos físicos, químicos y biológicos que son necesarios para la continuidad de los ciclos biogeoquímicos, lo que implica una menor tasa de formación de suelo, de retención de agua y de desempeño de diversas funciones biológicas.

Para mitigar este impacto, no se permitirá el paso de maquinaria ni vehículos fuera de las áreas de aprovechamiento autorizadas. Tampoco se permitirá en las áreas destinadas a áreas verdes o jardines durante ninguna de sus etapas de desarrollo del proyecto.

5.4.2.3. *Agua*

- *Contaminación*

Este será un impacto negativo no significativo, indirecto, acumulativo y sinérgico. Se deberá a los residuos sólidos o líquidos que lleguen a estar en contacto con el suelo y que por medio de la lluvia filtren sustancias contaminantes al manto freático. Las acciones generadoras de este impacto son, en su mayoría, las mismas que las que podrían provocar la contaminación del suelo, por lo que las medidas para prevenirlo también coinciden en su mayor parte con las propuestas para dicho impacto. Cuando el centro comercial y los departamentos ya en encuentren en funcionamiento, este impacto podría ser mayor debido al aumento en el volumen de aguas residuales que será generado; sin embargo, dicho impacto ya fue evaluado dentro del Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” y se consideraron diversas medidas de prevención y mitigación que serán implementadas por el proyecto.

Entre estas acciones se encuentran la construcción por separado del drenaje pluvial y el sanitario, la colocación de trampas de sólidos y grasas en las bocas de las alcantarillas de drenaje pluvial en las vialidades y el uso de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST para el mantenimiento de áreas verdes.

5.4.2.4. *Flora*

- *Conservación de individuos*

Este será un impacto positivo despreciable, directo no acumulativo ni sinérgico. Se deberá a las labores de rescate de vegetación que se llevarán a cabo antes de iniciar el desmonte y el despalme. Este impacto será a su vez una medida de mitigación a la pérdida de individuos de flora provocada por el desmonte. El rescate de las plantas se llevará a cabo solo dentro de las áreas de desmonte del Proyecto y seguirá un protocolo establecido en el Subprograma de Conservación de Especies que forma parte del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del Plan Maestro “Ciudad Mayakoba”.

- *Perdida de individuos*

Este será un impacto negativo, no significativo, directo, acumulativo y sinérgico. Se deberá a las labores de desmonte necesarias para habilitar las áreas de aprovechamiento del proyecto por la urbanización. Como medida de mitigación a este impacto se propone la implementación de acciones de rescate de flora. Se pondrá especial atención en rescatar el mayor número posible de individuos de especies consideradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies endémicas y/o incluidas en alguno de los apéndices del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies) o en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) que se encuentren en las áreas de aprovechamiento del proyecto.

Por otra parte, el proyecto considera el enriquecimiento de áreas de conservación y el diseño de áreas con plantas nativas y propias del ecosistema de selva subperennifolia en un porcentaje mínimo del 75%.

5.4.2.5. *Fauna*

- *Conservación de individuos*

Este será un impacto positivo directo, no acumulativo ni sinérgico, despreciable. Se deberá a las labores de rescate y a las actividades para ahuyentar a la fauna de las áreas de aprovechamiento del proyecto. Se pondrá particular atención a las especies consideradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a especies de lento desplazamiento o con hábitos de enterrarse. El protocolo a seguir para llevar a cabo dichas acciones se encuentra en el Subprograma de Conservación de Especies que se presenta como parte del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Capítulo 6 de esta MIA para la evaluación y aprobación de la Autoridad competente en materia de impacto ambiental.

- *Perdida de individuos*

Este será un impacto negativo no significativo, indirecto, acumulativo y sinérgico. Se deberá a las actividades de desmonte y despalle, así como a la conformación del terreno durante la etapa de preparación. Durante la etapa de construcción el ruido generado por la maquinaria también tendrá un efecto en la fauna local ya que mantendrá alejados a individuos de diversas especies. En la etapa de operación la presencia humana y la colonización de la zona por especies de fauna exótica domésticas u oportunistas, representarán un factor que impedirá el restablecimiento de varias de las especies que originalmente se encontraban en el sitio. Asimismo, el acceso de vehículos al estacionamiento podría representar un riesgo por el atropellamiento para la fauna.

Para mitigar este impacto el proyecto considera la conservación de todos los ejemplares arbóreos que se ubiquen en las áreas de conservación, para proveer de un nicho de descanso y alimentación para la fauna local. Asimismo, se evitará el uso de especies exóticas invasoras para el diseño áreas verdes, y se preferirá el uso de especies nativas en por lo menos el 75% de cada jardín. Para el acceso al estacionamiento se considerará un reductor de velocidad para disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna.

5.4.2.6. Paisaje

- *Alteración de geoformas*

Este impacto, fue uno de los que mayor puntaje de incidencia obtuvo durante la presente evaluación, se consideró como un impacto negativo y se calificó como no significativo, no acumulativo, sinérgico y residual. Se deberá a las labores de conformación del terreno necesarias para la construcción del sótano, sin embargo, este impacto únicamente se ejecutará en el área de aprovechamiento del Proyecto que, corresponde al 59 % del predio del Proyecto.

- *Fragmentación*

Se califico como un impacto negativo directo, acumulativo sinérgico y residual. Se deberá a las labores de desmonte y despilpe durante la etapa de preparación, las cuales interrumpirán la continuidad de la vegetación. Durante la etapa de operación el tránsito de vehículos, la luz artificial y las actividades cotidianas que se llevarán a cabo en la zona, serán también factores que modificarán el paisaje y romperán la continuidad del paisaje original.

Como medida de mitigación se considera asignar una superficie del 40.51% como área de conservación, en donde se mantendrá la vegetación arbórea original. Además, se incorporarán áreas verdes en el centro del Proyecto las cuales contarán con especies de vegetación nativa provenientes de las actividades de rescate.

5.4.2.7. Hidrología

- *Alteración de los patrones de escorrentía*

Este será un impacto negativo, directo, sinérgico, no significativo. Se deberá a las labores de conformación del terreno necesarias para la construcción de las vialidades y el resto de la infraestructura del proyecto. A pesar de que en la zona donde se ubica el proyecto la topografía es sensiblemente plana, a nivel microtopográfico existen inclinaciones y zonas de acumulación de agua que serán modificadas al nivelar el terreno. Asimismo, la roca de la región es sumamente permeable, lo que permite la rápida infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo, característica que se perderá cuando se impermeabilice el suelo para la construcción de la infraestructura del proyecto.

Para mitigar este impacto el proyecto considerará en su diseño el establecimiento de pasos de agua que permitan drenar el agua pluvial de las zonas no permeables a las áreas verdes o de conservación del proyecto. De igual forma, las áreas de aprovechamiento no techadas serán recubiertas con materiales permeables que permitan la infiltración del agua al subsuelo y eviten así la generación de encharcamientos.

5.4.2.8. Tipo de vegetación

- *Perdida de superficie*

El proyecto ocupará una superficie de aprovechamiento de 0.4412 ha que actualmente se encuentra cubierta por vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. Por lo tanto, el proyecto generará un impacto negativo significativo al remover la vegetación, que será directo, sinérgico y residual.

Para mitigar este impacto el proyecto considera la conservación de 0.3005 ha distribuidas alrededor del predio en donde la selva permanecerá en su estado original. Asimismo, considera 0.0096 ha de áreas verdes, cuyo diseño se basará principalmente en especies nativas y propias del ecosistema de selva asociada a la zona costera, encontrado originalmente en el sitio. No se incluirán en ningún momento especies exóticas consideradas invasoras por la CONABIO.

5.4.3. Medio socioeconómico

En el medio socioeconómico se identificaron dos impactos positivos debidos al desarrollo del proyecto, los cuales se describen a continuación.

5.4.3.1. Generación de empleos directos e indirectos

Este será un impacto positivo directo, acumulativo y sinérgico, calificado como no significativo. Se deberá a la necesidad de contratar personal para llevar a cabo las diferentes actividades durante todas las etapas del proyecto. Durante la etapa de preparación del proyecto se generará alrededor de 22 empleos directos. Por la naturaleza de las obras solicitadas, en esta MIA-P solo se valora la generación de empleos durante las actividades a desarrollarse durante la etapa de preparación del sitio.

Por otra parte, el desarrollo del proyecto requerirá de diversos insumos y servicios que serán contratados a terceros, por lo que se generarán empleos indirectos en todas sus etapas de desarrollo.

5.4.3.2. Aumento de la oferta inmobiliaria

El desarrollo del proyecto generará este impacto positivo no significativo directo y sinérgico, derivado de la creación de una zona para el comercio de primera calidad y como un punto estratégico y exclusivo, que permite a todos los habitantes de Ciudad Mayakoba tener acceso. Asimismo, el sitio ofrecerá departamentos de alta calidad y buena accesibilidad.

5.4.4. Impactos residuales

Los impactos residuales se identificaron a partir del parámetro de recuperabilidad, ya que son los impactos que se consideran no recuperables a mediano ni largo plazo. Para el caso del proyecto, todos los impactos residuales identificados fueron negativos y se enlistan a continuación:

- Pérdida de suelo
- Compactación del suelo
- Alteración de geoformas
- Fragmentación del paisaje
- Pérdida de cobertura de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario y selva mediana.

La descripción y análisis de cada uno de estos impactos puede consultarse en el apartado 5.4.2 de este mismo documento.

5.5. CONCLUSIÓN

A través de técnicas convencionales de identificación de impactos ambientales y el juicio de expertos a lo largo del presente capítulo fue posible identificar, evaluar y describir los impactos ambientales potenciales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto en caso de resultar autorizado. De este modo se concluye que el proyecto cumple con lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, en términos de que los posibles efectos de las actividades del proyecto, no pondrán en riesgo la estructura y función de la zona costera y de los ecosistemas asociados y descritos en el predio y el Sistema Ambiental (SA). De igual forma, se concluye que:

- El desarrollo del proyecto podría generar 16 impactos, de los cuales el 75% serán negativos y el 25% positivos.
- El 75% de los impactos identificados será no significativo y el 18.75% será despreciable; y se identificó un impacto negativo significativo, que represento el 6.25%.
- Los impactos negativos con mayor índice de incidencia correspondieron a la pérdida de superficie de vegetación (SBQP/VSA), la fragmentación del paisaje, la alteración de las geoformas, y la contaminación del suelo debida a la generación de residuos sólidos y líquidos.
- El impacto positivo con mayor índice de incidencia correspondió a la generación de empleos directos e indirectos.
- La etapa de desarrollo del proyecto que generará mayor número de impactos negativos será de la preparación del sitio, seguida por la de construcción y por último por la de operación.

- Los impactos negativos con mayor incidencia se generarán durante la etapa de preparación del sitio, pero los impactos generados durante la etapa de operación serán reiterativos.
- La acción que generará el mayor número de impactos negativos será el desmonte y el despalme.
- Las acciones que generarán el mayor número de impactos positivos serán al rescate de flora y fauna durante la etapa de operación, y el paisajismo durante la de construcción.
- Los factores del medio que recibirán el mayor número de impactos negativos serán el aire, el suelo y el agua.

En resumen, el proyecto no generará impactos ambientales que produzcan desequilibrios ecológicos que afecten: a) la existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos, b) la integridad y continuidad de la zona costera y los ecosistemas asociados presentes en el predio y el SA y c) los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas prestan en el predio y el SA; y que por lo tanto es procedente.

En el siguiente capítulo, se presentan las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto. Estas medidas se integran de manera precisa y coherente en el marco de un Sistema de Supervisión Ambiental específico para el proyecto, cuya ejecución disminuye el impacto ambiental del mismo y evita causar desequilibrios ecológicos³ que afecten la continuidad de los procesos naturales del SA evaluado.

³ LGEEPA, Artículo 3, fracc. **XII.-** Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

**Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A.
de C.V.**

CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. INTRODUCCIÓN

El artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que:

*“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 este sentido, y en cumplimiento con el artículo antes mencionado, en el Capítulo 5 de esta MIA-P se identificaron, evaluaron y describieron los posibles efectos en los ecosistemas (impactos ambientales) que potencialmente podría ocasionar el Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba (en adelante el Proyecto) en su zona de influencia. Con base en este análisis se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse.

Se trabajó conjuntamente con el promovente del Proyecto a partir de un planteamiento ecosistémico y con una visión metodológica integral que dio como resultado el **Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto (SMGA)**, el cual se propone y somete a la consideración de la autoridad y que se describe en este capítulo, como un compromiso formal en la búsqueda de una implementación y desarrollo sustentable del Proyecto.

El SMGA, es un instrumento operativo formado por un conjunto de reglas o principios que se encuentran racionalmente enlazados para cumplir los siguientes objetivos:

- Implementar las obras e infraestructura propuestas y llevar a efecto las operaciones y actividades relacionadas en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto tenga el carácter de un desarrollo residencial y comercial con elementos de sostenibilidad.
- Contar con un instrumento práctico e integral para llevar a efecto en tiempo y forma las medidas de manejo de impactos ambientales comprometidas por el Proyecto en la presente MIA-P.
- Integrar en este instrumento mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de manejo previstos en el Programa de Ordenamiento aplicable al proyecto, como a los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al mismo en el caso de que sea autorizado.
- Posibilitar dentro de un marco operativo específico, la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

El SMGA funciona a partir de Programas, definidos como series ordenadas de operaciones o actividades, dirigidos al cumplimiento de uno o varios objetivos generales. Cada Programa a su vez engloba series más pequeñas de acciones dirigidas hacia un objetivo particular denominadas Subprogramas.

Las acciones propuestas pretenden prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados en el Capítulo 5, así como cualquier otro que pudiera ocurrir durante el desarrollo del Proyecto. Para identificar el tipo de acción de que se trate se han empleado los siguientes criterios de clasificación:

De prevención (P): acción que pretenden evitar efectos previsibles de deterioro ambiental¹

De mitigación (M): acción que pretende atenuar los impactos ambientales.²

De compensación (C): acción que pretende igualar en sentido positivo los efectos negativos producidos al ambiente por el desarrollo del Proyecto.

Asimismo, las acciones se clasificaron de acuerdo a su incidencia sobre los impactos identificados de la siguiente manera:

Directa (D): acción que pretende prevenir o mitigar un impacto identificado en el lugar y el momento en que se podría producir; por ejemplo, disminución en el consumo de energía en un periodo dado.

Indirecta (I): acción que pretende prevenir o mitigar impactos, identificados o no, en un lugar y/o momento distinto al lugar y/o momento en que son generados, o compensar un impacto en un lugar diferente al afectado; por ejemplo, impartición de pláticas de educación ambiental para inducir cambios en la actitud de los empleados hacia la fauna silvestre.

¹ Capítulo I, Artículo 3º, Fracción XIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

² Capítulo I, Artículo 3º, Fracción XIV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

6.2. SISTEMA DE MANEJO Y GESTIÓN AMBIENTAL

El proyecto forma parte del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) ya autorizado en materia de impacto ambiental, el cual estableció un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) que se encuentra conformado por 8 Programas y 20 Subprogramas que atienden a los impactos identificados, así como a compromisos de responsabilidad social, tal y como se muestra en la Tabla 6. 1.

Tabla 6. 1. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “El Ximbal” (ahora “Ciudad Mayakoba”)

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión Ambiental	PSA	Planificación y Gestión Ambiental	PSA-PGA
		Supervisión Ambiental	PSA-SA
Manejo Integral de Vegetación	PMIV	Áreas de Conservación	PMIV-AC
		Áreas Verdes	PMIV-AV
		Vivero y Rescate	PMIV-VR
		Reforestación	PMIV-R
Manejo Integral de Fauna	PMIF	Manejo y Rescate de Fauna	PMIF-MR
		Control de Fauna Nociva	PMIF-FN
Manejo Integral de Residuos	PMIR	Residuos Líquidos y Sanitarios	PMIR-L
		Residuos Sólidos	PMIR-S
		Residuos Peligrosos	PMIR-P
Difusión Ambiental	PDA	Educación y Capacitación Ambiental	PDA-C
		Imagen Ambiental y Señalamientos	PDA-IS
Monitoreo Ambiental	PMA	Monitoreo Calidad de Agua Subterránea	PMA-CAS
		Monitoreo de Vegetación	PMA-V
		Monitoreo de Fauna	PMA-F
Seguridad y Atención a Contingencias	PSACA	Salud y Seguridad	PSACA-SS
		Prevención y Manejo de Contingencias	PSACA-PMC
Programa de Responsabilidad Social y Cultural	PRSC	Desarrollo Social	PRSC-DS
		Desarrollo Cultural	PRSC-DC

Para el Proyecto se diseñó un SMGAA que retoma las medidas del establecidas en el SMGA del proyecto “El Ximbal” (ahora “Ciudad Mayakoba”), y que le son aplicables de manera particular al Proyecto de acuerdo con el tipo de obras y actividades que se pretenden realizar.

El SMGA del Proyecto retoma 6 programas y 6 subprogramas mismos que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el proyecto a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas (**Tabla 6. 2**).

Tabla 6. 2. Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto Ciudad Mayakoba.

Programa	Clave	Subprograma	Clave
Supervisión ambiental	SA		
Manejo Integral de Residuos	MIR	Manejo Integral de Residuos Sólidos	MIRS
		Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sanitarios	MIRL
		Manejo integral de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	MIRP
Conservación y Manejo de Ecosistemas	CME	Conservación de Hábitat	CH
Biodiversidad	BD	Conservación de Especies	CE
		Control de Fauna Nociva	CFN
Prevención y Atención a Contingencias Ambientales	PAC		
Manejo Integral del Agua	MIA		

Es importante señalar que, si bien el alcance de esta Manifestación se limita a la etapa de preparación del sitio, como parte del Proceso de Planificación Ambiental en el que se engloba el Proyecto, se incluyen las acciones que se deberán de contemplar durante la construcción y operación del Proyecto; mismas que deberán estar señaladas en la Manifestación que se someta en evaluación de la Autoridad en su momento. En este sentido, las medidas de mitigación y prevención que deberán ser de principal observancia de la Autoridad para el presente proceso de evaluación serán las descritas para la etapa de preparación del sitio.

El Programa de Supervisión Ambiental funciona como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los Programas, para garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad. El resto de los Programas y sus respectivos Subprogramas contienen medidas que inciden directamente sobre alguno de los impactos identificados, así como medidas que se enfocan en generar conciencia en los actores que producen dichos impactos y así disminuirlos.

Mediante la implementación de las acciones que permiten cumplir los objetivos de cada uno de los Programas y Subprogramas del SMGA, se prevendrán, mitigarán o compensarán los impactos identificados en el Capítulo 5 del esta MIA-P. La relación entre los Subprogramas del SMGA y los impactos sobre los que inciden se muestra en la Tabla 6. 3

Tabla 6. 3. Matriz de Subprogramas del SMGAA-Proyecto e impactos negativos sobre los que inciden las acciones que engloban. Se excluyen los Subprogramas del Programa de Supervisión Ambiental ya que no inciden de manera directa sobre ningún impacto en particular. Con fondo sombreado se presentan las medidas que no inciden directamente sobre algún impacto en particular.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
				Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida ind	Pérdida ind	Fragmentación	Alteración de morfologías	Alteración de los patrones de escurrimiento		Pérdida de cobertura	P	C
SA		1	Cumplimiento de las obligaciones ambientales	p	p	p	p		p	p	p	p		p	p	10	x	x	x
SA		2	Supervisión del proceso constructivo y de operación	p	p	p		p	p	p	p	p	p	p	p	10		x	x
SA		3	Generación de reportes de cumplimiento	p	p	p		p	p	p	p	p			p	9			x
MIR	MIR S	1	Los residuos sólidos se deberán acopiar de manera separada de acuerdo a su tipo en contenedores específicos.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR S	2	Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.		p	p			p							3	x	x	x

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfomas	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
MIR	MIR S	3	Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR S	4	Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR S	5	Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.		p	p			p							3			x

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfomas	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
MIR	MIR S	6	Los residuos de origen vegetal producto de las labores de desmote y despalle, de mantenimiento de las áreas ajardinadas o de residuos de alimentos se acopiarán en un área designada para ello y se les dará el tratamiento adecuado para transformarlos en composta.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR S	7	Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR S	8	Transporte y disposición final de los residuos sólidos por empresas acreditadas		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR L	1	Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores		p	p			p							3	x	x	

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfomas	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
MIR	MIR L	2	La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.		p	p			p							3	x	x	
MIR	MIR L	3	Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.		p	p			p							3	x	x	
MIR	MIR L	4	Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones.		p	p			p							3			

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfomas	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
MIR	MIR P	1	Confinamiento temporal de los residuos peligrosos en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes		p	p			p							3		x	x
MIR	MIR P	2	Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.		p	p			p							3	x	x	x
MIR	MIR P	3	Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora		p	p			p							3			x
CME	CH	1	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.									m			m	2	x	x	
CME	CH	2	Erradicación de especies exóticas invasoras									m			m	2		x	x
CME	CH	3	Colocación de señalamientos									m			m	2	x	x	x

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas			
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfologías	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M	
CME	CH	4	Colocación de pozos de absorción de agua pluvial para mantener la continuidad del flujo hidrológico.						p				p		m		3		x	x
CME	CH	5	Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.	m	m	m			m				m		m		6		x	x
CME	CH	6	Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.	m	m	m			m				m		m		6	x	x	x
CME	CH	7	Implementación de ecotecnologías	m	m	m			m				m		m		5		x	x

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfologías	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
CME	CH	8	Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.							m	m				m	3		x	x
CME	CH	9	Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.									m			m	2		x	x

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de topografías	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
CME	CH	10	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPPLAFEST y solo en caso necesario.		p	p				p	p					4			x
CME	CH	11	No talar los árboles de más de 40 cm de DAP que se encuentren en las áreas permeables del proyecto.							p	p	p			p	4	x	x	x
BD	CE	1	Mantenimiento de plantas rescatadas en el vivero del proyecto Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal").							m	m					2	x		
BD	CE	2	Rescate de ejemplares de plantas en las áreas de aprovechamiento del proyecto.									m			m	2	x		

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de topografías	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
BD	CE	3	Propagación de los ejemplares que no podrán ser trasplantados encontrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.							m	m				m	3	x		
BD	CE	4	Mantenimiento y propagación de ejemplares de especies nativas en el vivero del proyecto.								p	m				2		x	x
BD	CE	5	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de los ejemplares en el vivero del proyecto.							p		m				2		x	x
BD	CE	6	Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.							p		m				2	x		
BD	CE	7	Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables							m	m	m				3	x	x	
BD	CE	8	Colocación de señalamientos							m	m	m			m	3		x	x

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor Acciones/Impactos	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
				Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de microformas	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/ M
BD	CE	9	Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto.							m	m					2		x	x
BD	CE	10	Control de la iluminación							p	p				p	1	x	x	x
BD	CFN	1	El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.		p	p			p		p					4			x
BD	CFN	2	Eliminación de fauna feral en el predio del proyecto.									p				1		x	x
BD	CFN	3	Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental		p	p			p		p					4		x	x
PAC		1	Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias		p	p			p	p	p					5	x	x	x
PAC		2	Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.		p	p			p	p	p					5	x	x	x

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
				Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de morfomas	Alteración de los patrones de escurrimiento		Pérdida de cobertura	P	C
PAC		3	Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.		p	p			p	p	p					5	x	x	x
PAC		4	Creación de un comité de atención a contingencias ambientales		p	p			p	p	p					5		x	x
PAC		5	Contar con señalización ajustada a la normatividad correspondiente		p	p			p	p	p					5	x	x	x
MIA		1	Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables						p				m	m		2		x	x
MIA		2	Drenaje pluvial separado del drenaje sanitario						p					m		2			x
MIA		3	Reutilización del agua de lluvia para riego de áreas verdes											m		1		x	x
MIA		4	Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua				m	m						m		3		x	x
Medidas de prevención totales				6	29	29	2	3	32	19	20	17	2	10	13	127	26	40	41

DOWNTOWN CIUDAD MAYAKOBA
 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
 Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A. de C.V.

Programa	Subprograma	No. Acción	Factor	Aire		Suelo			Agua	Flora	Fauna	Paisaje		Hidrología	SBQ	Impactos totales/medida	Etapas		
			Acciones/Impactos	Contaminación por ruido	Contaminación por gases/polvos	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida Ind	Pérdida Ind	Fragmentación	Alteración de topografías	Alteración de los patrones de escurrimiento	Pérdida de cobertura		P	C	O/M
			Medidas de mitigación totales	1	1	1	4	2	1	6	5	12	1	9	6	55			
			Medidas de compensación totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Medidas totales por impacto	7	30	30	6	5	33	25	25	29	3	19	19	182			

6.3. PROGRAMAS DEL SMGA

6.3.1. Programa de Supervisión Ambiental

La verificación del cumplimiento de todas las medidas propuestas en el SMGA se realizará a través del Programa de Supervisión Ambiental, el cual funcionará como un mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los programas del SMGA, que permita garantizar su funcionamiento y mejorar su efectividad.

La Supervisión Ambiental estará presente durante todas las etapas del proyecto a través de inspecciones al sitio para identificar impactos no previstos y en su caso, emitir las recomendaciones y establecer los lineamientos para remediarlas de manera inmediata.

Sus objetivos serán las siguientes:

- Supervisar el cumplimiento y/o ejecución de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
- Verificar que las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados establecidas en el SMGA se cumplan en tiempo y forma.
- Verificar que los cambios de uso de suelo se den de acuerdo al programa de obra comprometido por el proyecto y a los parámetros de modificación y aprovechamiento autorizados.
- Evaluar los cambios de uso de suelo en las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Para lograrlos los inspectores responsables deberán verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación que se comprometen en la presente MIA-P, los criterios del Ordenamiento Ecológico correspondiente, las regulaciones dispuestas en el PPDU correspondiente y otros instrumentos de ordenamiento aplicables, así como lo establecido en la legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto y las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

Para llevar a cabo adecuadamente la supervisión ambiental durante todas las etapas del proyecto, se deberán establecer acuerdos específicos con el responsable durante la etapa que corresponda, de tal forma que se garantice el cumplimiento de las obligaciones ambientales. Dicho responsable será también la vía de comunicación mediante la cual se dará atención a los requerimientos de la supervisión ambiental que necesiten autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales a las establecidas en este SMGA.

Como apoyo para facilitar la supervisión ambiental, el proyecto contará con un reglamento para los obreros, contratistas, prestadores de servicios y demás personal requerido durante las etapas de preparación y construcción, y otro para usuarios y empleados que aplicará durante la etapa de operación y mantenimiento.

Sus acciones concretas serán las siguientes:

a) Cumplimiento de obligaciones ambientales. Consistirá en la verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del Proyecto, incluyendo:

- las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.
- los criterios del aplicables al proyecto de acuerdo con los instrumentos legales aplicables
- la legislación y normatividad ambiental federal estatal y municipal aplicable al proyecto,
- las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental y
- los criterios y medidas comprometidas en la implementación de buenas prácticas ambientales, así como en los esquemas de certificación ambiental que logren ser formalizados.

b) Supervisión del proceso constructivo y de operación. Consistirá en el establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y operación. Se dará seguimiento al cumplimiento en tiempo y forma de las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión, a través del responsable de la obra. Se deberá poner especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales, asegurando la menor afectación ambiental.

c) Generación de reportes de cumplimiento. Consistirá en la presentación por escrito de los resultados de la supervisión del proyecto durante cada una de sus etapas. Se deberán incluir evaluaciones cuantitativas de desempeño del proyecto basadas en el número de acciones efectivas llevadas a cabo en tiempo y forma, número de sanciones recibidas por el Proyecto, número de reconocimientos en material ambiental o de desarrollo socio-cultural recibidos por el Proyecto, número de certificaciones en materia ambiental obtenidas por el Proyecto. Los reportes de cumplimiento deberán estar sustentados en la información vertida en las bitácoras de los Programas del SMGA, así como en la bitácora de supervisión, las cuales deberán estar disponibles para su revisión por las autoridades competentes cuando lo requieran.

Dichas acciones las llevarán a cabo supervisores ambientales calificados, quienes deberán realizar visitas regulares de inspección al predio del Proyecto y anotar en una *Bitácora de Supervisión Formal* todas las observaciones realizadas. La información asentada en la bitácora será la base para los reportes periódicos de cumplimiento del Proyecto.

Para facilitar el logro de los objetivos del Programa se proponen una serie de herramientas que podrán usarse en las diferentes fases del Proyecto, según resulte conveniente. Estas herramientas son:

- Lista de chequeo de obligaciones ambientales.
- Auditoría ambiental
- Agenda ambiental
- Calendario ambiental
- Reglamento

6.3.2. Programa de Manejo Integral de Residuos

En el capítulo 5 de esta MIA-P se identificó a la contaminación del suelo y la del agua como impactos negativos que podrían ser generados por el proyecto debidos al mal manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligros. De ahí que para disminuir lo más posible ese riesgo el SMGA incluye el Programa de Manejo Integral de Residuos el cual, además, da estricto cumplimiento a los Criterios Urbanos Específicos aplicables de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad para la UGA 14 “Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen” **CU-14**, **CU-15** y **CU-33**.

Sus objetivos son:

- Reducir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al agua que pudieran ocurrir durante cualquier etapa de desarrollo del proyecto;
- Implementar medidas que aseguren que el proyecto se apega a la legislación aplicable en materia de residuos.

Para lograr los objetivos planteados el Programa se ha dividido en tres Subprogramas que atienden cada uno a un tipo de residuo diferente según la clasificación manejada en la legislación vigente.

6.3.2.1. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Los objetivos de este subprograma son:

- Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados por el proyecto se apege a lo establecido en la legislación vigente.
- Disminuir el riesgo de contaminación al suelo y al agua debido a los residuos sólidos generados por el desarrollo del proyecto.

Las acciones que se implementarán como parte de este subprograma son las siguientes:

Acción 1	P	C	O
Los residuos sólidos se deberán acopiar de manera separada de acuerdo a su tipo en contenedores específicos.	x	x	x

Los residuos sólidos generados por el proyecto se deberán acopiar de manera separada en contenedores según lo especificado en la Tabla 6. 4.

Tabla 6. 4. Clasificación y manejo de residuos sólidos de acuerdo a su tipo.

Categoría	Residuos	Contenedores	Manejo
Residuos orgánicos aptos para composta	Residuos del desmonte y labores de jardinería (ramas, hojas, troncos) Residuos de alimentos de origen vegetal (frutas y verduras)	Contenedores plásticos con tapa, de tamaño variable de acuerdo al volumen de residuos generado por área.	Traslado al área de compostaje del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) para su integración a la formación de abono.

Categoría	Residuos	Contenedores	Manejo
Residuos orgánicos no aptos para composta	Residuos orgánicos de origen animal (huesos, lácteos, cascarones de huevo, carnes y derivados) Residuos de origen vegetal contaminados con residuos peligrosos.	Contenedores plásticos con tapa hermética de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área.	Traslado al almacén de residuos del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por el camión recolector.
Residuos inorgánicos reciclables	Cartón y papel Vidrio Plásticos reciclables Aluminio Tetrapacks	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área	Traslado al almacén de residuos reciclables del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por compañías especializadas certificadas para su traslado a centros de acopio y reciclaje.
Residuos inorgánicos no reciclables	Plásticos no reciclables Otros materiales no aptos para su reciclaje como desechos sanitarios, PVC, metales y escombros.	Contenedores plásticos de tamaño variable de acuerdo al volumen generado por área.	Traslado al almacén de residuos del proyecto Ciudad Mayakoba para su recolección por el camión recolector.

Acción 2	P	C	O
Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.	x	x	x

Acción 3	P	C	O
Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.	x	x	x

Los residuos inorgánicos reciclables deberán manejarse de acuerdo a lo establecido en la siguiente Tabla 6. 5.

Tabla 6. 5. Manejo y disposición temporal de residuos sólidos inorgánicos reciclables por parte del proyecto.

Tipo de residuo	Manejo y acopio temporal
Papel y cartón	Deberá compactarse y mantenerse seco.
Toners	Deberán acopiarse en contenedores plásticos de tamaño adecuado para su entrega a compañías certificadas para su reutilización.
PET y PEAD	Deberán acopiarse limpios y secos en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Vidrio	Deberán acopiarse limpios, secos y en buen estado (no rotos) en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Aluminio	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Tetrapack	Deberán acopiarse limpios, secos y compactados en el almacén de residuos sólidos reciclables para su entrega a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio o reciclaje.
Neumáticos	Deberán acopiarse en un área protegida de la lluvia para evitar que acumulen agua y entregarse a una empresa acreditada para su manejo y traslado a centros de acopio y transformación para reutilización del material.
Escombros	Deberá acopiarse en un área designada para ello dentro de la zona industrial en donde será recolectado para su disposición final por una empresa debidamente acreditada para ser llevado a donde indique la autoridad competente.

Acción 4	P	C	O
Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.			x

Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse en almacenes de dimensiones y características apropiadas, hechos con block de concreto y piso firme de cemento y techados para evitar la acumulación de agua de lluvia. Cada almacén deberá encontrarse debidamente rotulado para indicar el tipo de residuo que contiene.

Acción 5	P	C	O
Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.			x

Los residuos orgánicos que no se aprovechen para la elaboración de composta, tales como residuos cárnicos, cascarones de huevo, residuos de origen vegetal contaminados con grasas, entre otros, deberán acopiarse en una cámara de basura con refrigeración de dimensiones adecuadas para el volumen que se espera generar durante la etapa de operación. Dicha cámara de basura deberá mantenerse refrigerada para retardar el proceso de descomposición y evitar la proliferación de fauna nociva, así como contar con paredes y piso que eviten derrames de lixiviados al suelo.

Acción 6	P	C	O
Los residuos de origen vegetal producto de las labores de desmonte y despalle, de mantenimiento de las áreas ajardinadas o de residuos de alimentos se acopiarán en un área designada para ello y se les dará el tratamiento adecuado para transformarlos en composta.	x	x	x

El proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) autorizado, dentro del cual se ubica el proyecto, cuenta con un área designada para la elaboración de composta a partir de residuos de origen vegetal, los cuales podrán proceder de las labores de desmonte y despalme durante la etapa de preparación, de los residuos de los alimentos durante las de construcción y operación, o de las áreas ajardinadas durante la de operación. La composta generada se usará en las labores de reforestación de las áreas de aprovechamiento temporal o en las zonas ajardinadas del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) autorizado.

Acción 7	P	C	O
Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.	x	x	x

Durante todas las etapas del proyecto se colocarán señalamientos en las áreas donde se ubiquen contenedores o en los almacenes de residuos correspondientes que sirvan de guía de referencia para todo el personal y usuarios del proyecto en cuanto a los procedimientos y contenedores designados para la separación de residuos. De esta manera se evitará mezclar involuntariamente los mismos y se hará más eficiente su manejo.

Acción 8	P	C	O
Transporte y disposición final de los residuos sólidos por empresas acreditadas	x	x	x

Por otro lado, se verificará que el transporte y disposición final de los residuos sólidos sea realizado únicamente por empresas acreditadas.

6.3.2.2. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Líquidos

Este subprograma deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Garantizar que el manejo de los residuos líquidos generados por el proyecto se apegue a lo establecido en la legislación aplicable.
- Garantizar que el tratamiento que se dé a las aguas residuales generadas por el proyecto sea el adecuado para cumplir con la normatividad y legislación aplicables.
- Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y el agua debido a los residuos líquidos generados por el proyecto.

Las acciones que se deberán implementar durante el desarrollo del proyecto y así como en qué etapas se describen a continuación.

Acción 1	P	C	O
Colocación de sanitarios portátiles en áreas accesibles y cercanas a los frentes de trabajo a razón de uno por cada quince trabajadores.	x	x	

Se colocará un sanitario portátil por cada 20 trabajadores. El espacio mínimo por cabina de evacuación será de 1.2 m² con una altura de 2.3 m. Deberán contar con puertas de ventilación superior e inferior y encontrarse equipados con lo mínimo necesario (papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a tanque contenedor). Se ubicarán a no más de 50 m de cada frente de obra, del campamento de obreros y del comedor. Su número se deberá adecuar en función de la cantidad de trabajadores que corresponda a cada frente de trabajo.

Acción 2	P	C	O
La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.	x	x	

Los sanitarios portátiles deberán ser atendidos en cuanto a su mantenimiento y limpieza por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes. Dicha empresa deberá hacerse cargo de retirar los residuos generados por el uso de los sanitarios y manejarlos adecuadamente.

Acción 3	P	C	O
Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.	x	x	

Se deberán colocar contenedores plásticos o metálicos sin fugas y con tapa, de tamaño suficiente para contener residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores del proyecto durante las etapas de preparación y construcción, tales como residuos de comida o agua. Dichos contenedores deberán vaciarse periódicamente y el contenido ser llevado a un lugar adecuado para su tratamiento por una empresa especializada y acreditada para ello por las autoridades competentes.

Acción 4	P	C	O
Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones.			x

Con el fin de evitar la contaminación del agua por productos químicos peligrosos o no biodegradables que pudieran ser vertidos al drenaje por el personal y afectar las tuberías o el funcionamiento de la PTAR, se evitará el uso de éstos y se sustituirá por productos químicos biodegradables.

6.3.2.3. Subprograma de Manejo Integral de Residuos Peligrosos

En este subprograma se establecen las medidas para manejar los residuos clasificados como peligrosos y de manejo especial. Los objetivos de este subprograma son los siguientes:

- Garantizar que los residuos peligrosos, de manejo especial generados por el desarrollo del proyecto se manejen de acuerdo a lo que establece la legislación vigente.
- Garantizar que las áreas designadas para el acopio temporal de los residuos peligrosos generados por el proyecto cumplan con los requerimientos establecidos en la legislación aplicable.
- Disminuir los riesgos de contaminación al medio relacionados con los residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto.

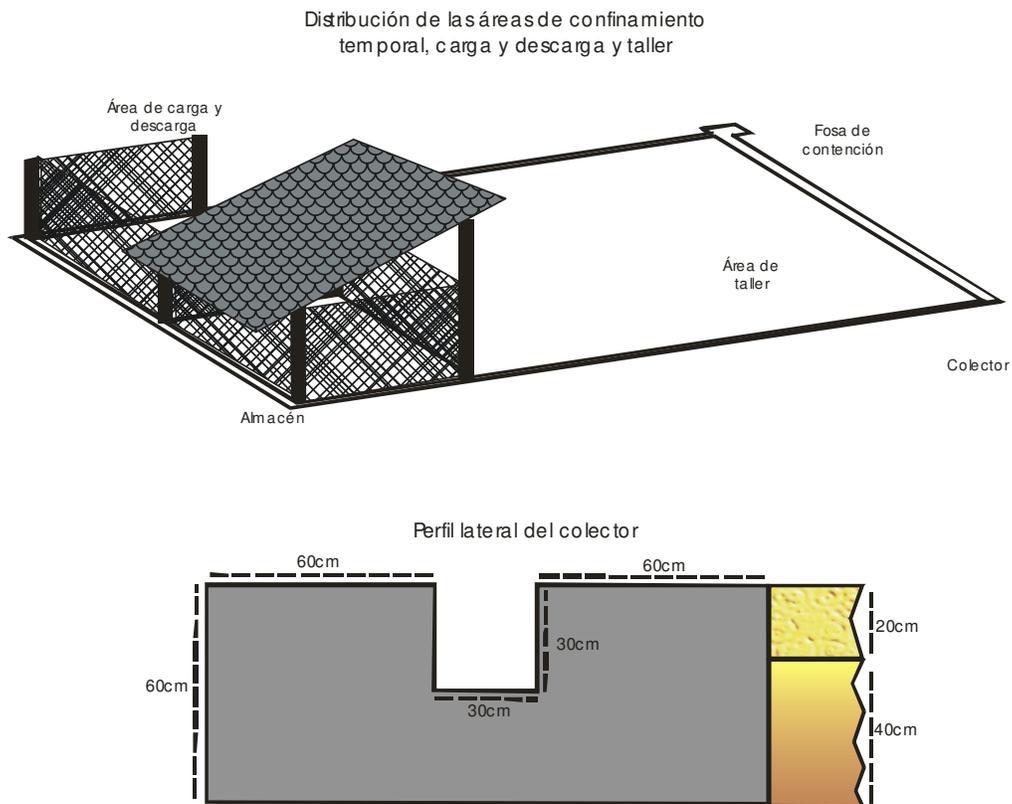
Las acciones que contempla este subprograma se presentan a continuación.

Acción 1	P	C	O
Confinamiento temporal de los residuos peligrosos según su tipo en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes.	x	x	x

El proyecto generará durante todas sus etapas de desarrollo diversos residuos considerados peligrosos, tales como envases o textiles con pinturas o solventes, baterías, equipo eléctrico, combustibles, entre otros. Para evitar el riesgo de contaminación al ambiente durante las etapas de preparación y construcción se requerirá designar un área específica para la construcción de un almacén de residuos peligrosos que cubra las especificaciones establecidas en la ley, entre ellas las que se enlistan a continuación (Figura 6.1):

- Encontrarse alejado de las áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Encontrarse cerca de las áreas de generación de ese tipo de residuos.
- Ubicarse en un área que reduzca los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Construirse con block de concreto con techo de vigueta y bovedilla, sobre una base de cemento firme con canaletas y muros de contención de derrames.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad y los riesgos de los materiales almacenados.

Figura 6. 1. Modelo de almacén temporal para residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación y construcción.



Durante la etapa de operación, se contará con un área específicamente asignada como almacén de residuos peligrosos con las características de piso firme, paredes de block y techo de vigueta y bovedilla o similar.

Acción 2	P	C	O
Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.	x	x	x

Los residuos peligrosos generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto deberán manejarse de diferente manera de acuerdo a sus características particulares, en apego a lo establecido en la Tabla 6. 6.

Tabla 6. 6. Lineamientos para el manejo de los diferentes tipos de residuos peligrosos que podrán generarse durante las etapas de desarrollo del proyecto.

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final
Thiner Pinturas y esmaltes	Obras de mantenimiento para evitar de corrosión por salitre. Actividades de animación durante la etapa de operación.	Los envases de los residuos peligrosos deberán almacenarse en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Serán depositados en bolsas separadas y entregadas a una compañía externa autorizada para su manejo y disposición final.
Estopas impregnadas con residuos			
Aceite industrial	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	El aceite industrial utilizado se depositará en un recipiente metálico o plástico de alta densidad con capacidad de 200 l.	Será entregado a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.
Pilas alcalinas	Oficinas, equipo	Se colocarán en contenedores especiales para tal efecto.	Se entregarán a una empresa autorizada en su manejo y disposición final
Componentes electrónicos	Oficinas y habitaciones	Serán acopiados en un área adecuada dentro del almacén de residuos peligrosos.	Serán entregados a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.

Acción 3	P	C	O
Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora			x

Todos los residuos peligrosos que se ingresen al almacén temporal del proyecto deberán encontrarse perfectamente embalados y etiquetados. Su ingreso deberá quedar registrado en el momento en la bitácora del almacén de residuos peligrosos incluyendo la fecha de ingreso, el tipo de residuo, la cantidad y la procedencia.

6.3.3. Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas

La construcción y operación del Proyecto, implica necesariamente la afectación parcial a los ecosistemas debido al desmonte y despalme, el movimiento de tierras, la operación de la infraestructura y la sustitución de áreas con vegetación natural por zonas ajardinadas. Con el objetivo de atenuar los impactos por la pérdida de cobertura de la selva baja subperennifolia con desarrollo secundario y la fragmentación del paisaje se implementará el Programa de Conservación y Manejo de Ecosistemas (PCME).

Sus objetivos son:

- Mitigar los impactos generados por el desarrollo del proyecto sobre los ecosistemas que se encuentran en el SA correspondiente.
- Garantizar la conservación de los ecosistemas que se encuentran en el SA a través del mantenimiento de los procesos ecológicos propios de cada uno de ellos.

Para lograr dichos objetivos el Programa se ha dividido en dos subprogramas cuyos objetivos y acciones particulares se describen a continuación.

6.3.3.1. Subprograma de Conservación de Hábitat

El proyecto considera la conservación de 0.3005 ha y el aprovechamiento de 0.4412 ha. El tipo de vegetación que será afectado por la implementación del proyecto será la selva baja subperennifolia con desarrollo secundario en 0.4412 ha.

Para garantizar la permanencia de las áreas de conservación en buen estado, será necesaria la implementación de un Subprograma de Conservación de Hábitat mediante el cual se establezcan las acciones de manejo correspondientes. Estas acciones se presentan en cumplimiento a las disposiciones establecidas en los Criterios CG-04 y CU-04 aplicables para la UGA 14 "Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo Publicado el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial del Estado.

Los objetivos de este subprograma son:

- Mantener las características ecológicas de los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.
- Garantizar la existencia de áreas con las características necesarias para funcionar como sitios de alimentación, refugio y/o reproducción de la fauna silvestre residente y migratoria presente en el predio del proyecto.
- Mantener los bienes y servicios que brindan los ecosistemas presentes en las áreas de conservación del proyecto.
- Mitigar el impacto de pérdida de cobertura de vegetación natural generado por el proyecto.

Este subprograma engloba las siguientes acciones:

Acción 1	P	C	O
----------	---	---	---

Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.	x	x	
--	---	---	--

Se realizará la delimitación física en campo de las áreas de conservación del proyecto antes de comenzar las labores de desmonte y despalme, y se mantendrá hasta que culmine la etapa de construcción. Las barreras físicas que delimitarán las áreas podrán ser mallas plásticas, mallas electrosoldadas, cintas plásticas, láminas de triplay o cualquier otro material que proteja a las áreas de conservación de los polvos generados y de posibles invasiones involuntarias del área de obra.

Por otra parte, es necesario la colocación de una barda o malla perimetral alrededor de la obra como medida de seguridad, pero cabe señalar que, para evitar la fragmentación del área, se contemplará que esta obra cuente con pasos de fauna necesarios, ubicados en transectos en donde se detecte mayor presencia de fauna, favoreciendo la conectividad biológica.

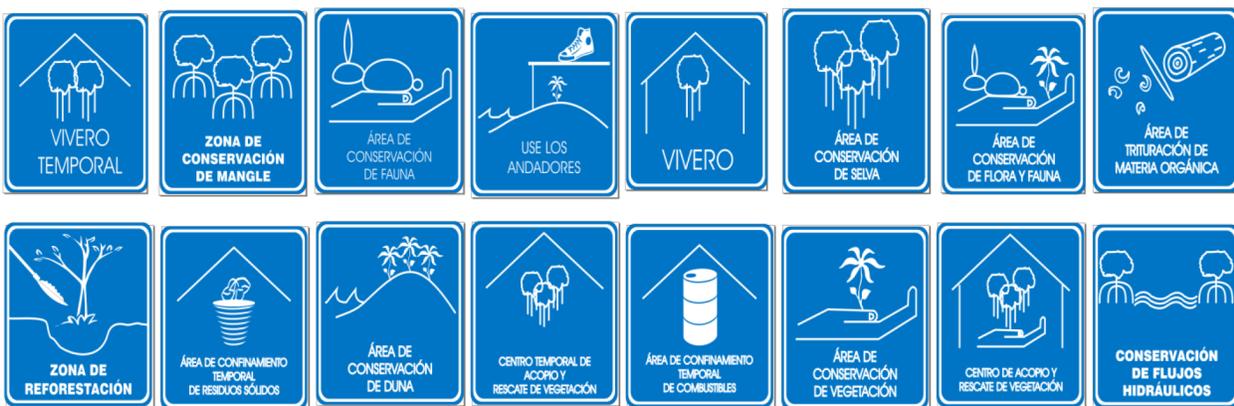
Acción 2	P	C	O
Erradicación de especies exóticas invasoras.		x	x

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se erradicarán las especies encontradas dentro del predio clasificadas según la CONABIO como exóticas invasoras. De esta forma se recuperará paulatinamente la estructura y composición original de la vegetación en las áreas de conservación. El método empleado podrá variar según la especie de que se trate, sin embargo, se usará como metodología estándar el procedimiento establecido por Amigos de Sian Ka'an A.C. para el control de *Casuarina equisetifolia* (Guillermo *et al.* 2016).

Acción 3	P	C	O
Colocación de señalamientos	x	x	x

Durante las tres etapas del proyecto se colocarán señalamientos de diversos tipos que indiquen la ubicación de las áreas de conservación, así como las actividades prohibidas que pudieran afectarlas directa o indirectamente, e informen sobre el tipo de organismos que se encuentran en ellas para promover que sean respetados. Los señalamientos irán dirigidos a los obreros durante las etapas de preparación y construcción y hacia los empleados y habitantes de las instalaciones durante la de operación (Figura 6.2).

Figura 6. 2. Ejemplos de señalamientos que podrán ser utilizados en las diversas áreas del proyecto para promover la conservación de los ecosistemas.





Acción 4	P	C	O
Colocación de pozos de absorción de agua pluvial para mantener la continuidad del flujo hidrológico.		x	x

Para mitigar el impacto en la hidrología superficial debido a la modificación de los patrones de escorrentía, el proyecto considerará un sistema de filtración de las aguas pluviales, las cuales se captarán desde el edificio y descenderán hasta el sótano, en donde se colocarán pozos de absorción que contarán con trampas de grasas y sólidos para su posterior filtración al subsuelo. De esta manera se evitarán encharcamientos y se favorecerá la recarga del acuífero de forma natural al permitir el flujo del agua de lluvia hacia las áreas verdes y de conservación. Para evitar la contaminación del manto freático y del suelo, los pasos de agua estarán equipados con trampas de sólidos y grasas.

Acción 5	P	C	O
Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.		x	x

Para prevenir el daño a los ecosistemas presentes en el predio y en su área de influencia debidos al desconocimiento de las medidas adecuadas para su conservación, se implementarán estrategias de divulgación ambiental dirigidas a usuarios del proyecto, que informen sobre los temas críticos en cuanto a conservación y manejo de ecosistemas en la zona, tales como especies en riesgo, buenas prácticas ambientales, áreas naturales protegidas, entre otras.

De igual forma se implementarán acciones de capacitación dirigidas empleados y habitantes del proyecto para garantizar el manejo adecuado de los residuos, el uso racional de los recursos y la conservación de la flora y la fauna. Las estrategias a implementar dependerán de las características particulares del área a la que vayan dirigidas según el organigrama correspondiente, y deberán presentarse en un programa calendarizado a la autoridad competente para su validación, en caso de resultar autorizado el proyecto.

Acción 6	P	C	O
Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.	x	x	x

Durante cada etapa del proyecto se diseñará y aplicará un reglamento adecuado a los tipos de actividades, materiales manejados y principales riesgos al ambiente, que prevenga la comisión de acciones en detrimento del bienestar del ecosistema. Asimismo, en dicho reglamento se establecerán las sanciones que correspondan a cada acción.

Acción 7	P	C	O
Implementación de ecotecnologías		x	x

El proyecto considera estrategias para el ahorro de energía como las siguientes:

Adopción de Sistemas pasivos en las edificaciones:

- Instalación de sistemas de aislamiento térmico y circulación de aire.
- Disposición de espacios y volúmenes de forma que permita el máximo empleo de la luz natural.
- Introducción de técnicas constructivas y uso de materiales que optimicen el uso de la energía eléctrica, el gas y otros energéticos.

Iluminación:

- Control de los niveles excesivos de iluminación artificial.
- Empleo de pinturas y colores que favorezcan el ahorro en iluminación.
- Utilización de luminarias de bajo consumo.
- Utilización de balastos adecuados y mantenimiento de los mismos.
- Reducción de la iluminación de impacto exterior innecesaria (anuncios espectaculares, letreros, iluminación excesiva de fachadas y balconadas).
- Mantenimiento correcto del sistema de iluminación.
- Sistema de desconexión de las luminarias mediante sensores, lo que impediría el derroche de energía en pasillos y lugares de paso cuando no se usen.
- Instalación de reductores de consumo en motores de inducción.
- Sustitución de lámparas tradicionales por otras de bajo consumo, o fluorescentes compactas.

Calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria:

- Optimizar la temperatura en los espacios comunes dentro de límites aceptables que permitan el ahorro de energía.
- Desconectar la calefacción o el aire acondicionado de las áreas no ocupadas.
- Desconexión centralizada o minimización de calefacción y aire acondicionado en las áreas comunes cuando no estén ocupadas.
- Empleo de dispositivos termostáticos para la regulación del aire acondicionado.
- Emplear dispositivos de desconexión de calefacción o aire acondicionado cuando las terrazas y ventanas que den al exterior se encuentren abiertas. (Conmutadores magnéticos).

- Uso de sistemas solares y/o renovables para el calentamiento del agua.
- Todas las conducciones de calor, y especialmente la de agua caliente sanitaria (ACS), deberán estar convenientemente aisladas con materiales adecuados. Vigilar que los aislantes empleados no contengan amianto o que en su proceso de fabricación se hayan empleado CFC's y HCFC's.

Acción 8	P	C	O
Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.		x	x

Para la reforestación y el mantenimiento de las áreas de aprovechamiento temporal y de las áreas ajardinadas, se usarán únicamente ejemplares que procedan de las labores de rescate de vegetación del proyecto o de viveros que cuenten con las certificaciones y permisos necesarios que avalen la legal procedencia de las plantas.

Acción 9	P	C	O
Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.		x	x

En caso de ser aprobado, el proyecto presentará un listado de especies que podrá utilizar en las áreas verdes del proyecto conformado en un 75% por especies nativas y propias del ecosistema de Selva baja subperennifolia. Las especies exóticas incluidas en el listado se usarán únicamente en los jardines del proyecto y no deberán encontrarse en la lista de especies exóticas invasoras de la CONABIO.

Acción 10	P	C	O
Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPRAFEST y solo en caso necesario.			x

El mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación podría requerir en ciertos casos de la aplicación de agroquímicos para controlar plagas o enfermedades, así como para mejorar el desarrollo de los ejemplares. Los agroquímicos que podrán utilizarse en dichos casos serán únicamente los autorizados por la CICOPRAFEST y en estricto apego a lo indicado por el fabricante en cuanto a la dosis, modo de aplicación y frecuencia de uso.

Acción 11	P	C	O
No talar los árboles de más de 40 cm de DAP que se encuentren en las áreas permeables del proyecto.	x	x	x

Se identificarán y marcarán con pintura aquellos ejemplares de especies nativas mayores a 40 cm de DAP que se ubiquen en áreas de permeables del proyecto. Se deberá poner atención especial en individuos de especies que se encuentren incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sean endémicas o sean consideradas vulnerables por la UICN.

Se deberá registrar en bitácora la especie, ubicación y características de cada ejemplar marcado. Para ello se deberá asignar un número a cada uno de los ejemplares seleccionados para facilitar su seguimiento y monitoreo durante todas las etapas del proyecto.

6.3.4. Programa de Biodiversidad

En el predio del proyecto se identificó una especie de planta (*Coccothrinax readii*) y una de vertebrados (*Aratinga nana*), clasificadas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se encontraron especies de importancia por ser endémicas, indicadoras de buen estado de conservación o encontrarse enlistadas en la lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Estas especies se muestran en la Tabla 6.7.

Tabla 6.7. Listado de especies de flora y fauna de importancia especial identificadas dentro del predio del proyecto.

Especie	Importancia
Flora	
<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Endémica y Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Croton ameliae</i> Lundell.	Endémica
<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	Endémica
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	Endémica
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Endémica
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	En México, sólo en la Península de Yucatán y Lista Roja UICN como vulnerable
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	Nativa y en la Lista Roja UICN como Riesgo bajo y preocupación menor
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	Endémica
<i>Vitex gaumeri</i>	Nativa y en la Lista Roja UICN como en peligro
Fauna	
<i>Polioptila plumbea</i>	Categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Setophaga coronata</i>	Migratoria
<i>Setophaga ruticilla</i>	Migratoria
<i>Mnotilta varia</i>	Migratoria
<i>Buteo albicaudatus</i>	Categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Como medida de prevención y mitigación de impactos que pudiera generar el proyecto hacia cualquier especie de planta o animal en el predio, particularmente a las que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementará el Programa de Biodiversidad, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Garantizar que el proyecto no afectará a las poblaciones de especies en riesgo dentro del predio.
- Mitigar el impacto de la pérdida de individuos de flora y fauna provocados por el desarrollo del proyecto.

Este programa se divide en dos subprogramas que se describen a continuación.

6.3.4.1. Subprograma de Conservación de Especies

Para garantizar que el proyecto no afectará a las poblaciones de plantas y vertebrados que se encuentran en el predio, se implementará el subprograma de conservación de especies, el cual persigue los siguientes objetivos:

- Garantizar la supervivencia de un porcentaje de los ejemplares de plantas y vertebrados que deberán ser removidos de su hábitat debido al desarrollo del proyecto.
- Generar un banco de germoplasma que permita conservar la diversidad genética de las especies de plantas que se desarrollan en el predio del proyecto.
- Contar con un vivero que proporcione los ejemplares requeridos para las labores de reforestación y ajardinado del proyecto.
- Mitigar los impactos de pérdida de individuos de flora y de fauna generados por el desarrollo del proyecto.

Las acciones que conforman este subprograma se describen a continuación.

Acción 1	P	C	O
Mantenimiento de plantas rescatadas en el vivero del proyecto Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal").	x		

El proyecto autorizado Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal") cuenta con un vivero en funcionamiento a donde serán trasladados los ejemplares producto del rescate de vegetación del proyecto. Dicho vivero cuenta con los requerimientos necesarios para operar adecuadamente y garantizar la supervivencia de los ejemplares rescatados.

Acción 2	P	C	O
Rescate de ejemplares de plantas en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		

Una vez señaladas las áreas de aprovechamiento del proyecto, tanto permanentes como temporales, se procederá al marcaje de los individuos susceptibles de trasplante por medio de cintas plásticas y pintura en aerosol. Una vez hecho esto se procederá al trasplante de dichos ejemplares por medio de la técnica más apropiada de acuerdo a su especie, porte y tamaño. Cada ejemplar rescatado será identificado, registrado en una bitácora e incorporado en una base de datos. En los casos que se determine conveniente los ejemplares rescatados podrán trasplantarse inmediatamente a áreas de conservación o serán llevados al vivero para su mantenimiento hasta el momento de su trasplante a su lugar definitivo.

Algunas de las técnicas de rescate y reubicación que de manera enunciativa, más no limitativa, podrán ser considerados son: selección de especies a rescatar de acuerdo con criterios específicos (riqueza específica, altura, formas de vida, importancia y viabilidad), extracción de ejemplares con herramientas manuales y por personal capacitado, rescate diferenciado (plántulas, semillas, palmas y arbustivas, estacas, epífitas, suculentas o bulbosas, manejo adecuado dentro del vivero (preparación, embolsado, riego de auxilio, control fitosanitario, limpieza y mantenimiento y registros en bitácora) y reintegración al hábitat o reubicación en sitios adecuados.

Se llevará una bitácora puntual de acciones misma que permanecerá en todo momento en el área del proyecto con la finalidad de documentar el cumplimiento de las medidas y técnicas a implementar durante el rescate y reubicación de la flora.

Así mismo se presentarán los avances en los informes correspondientes a las áreas ambientales y forestales, así como un informe de finiquito una vez que se concluya las actividades relacionadas con el proyecto de rescate de las plantas.

Para evaluar la efectividad de las acciones realizadas, se implementará un sistema de monitoreo que consistirá en reportar lo siguiente.

- En el tiempo que permanezcan las plantas en el vivero se evaluará el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares rescatados, mediante el conteo mensual de aquellos que no sobrevivan.
- En caso de llevar a cabo la colecta de semilla, se estimará el porcentaje de germinación de la semilla sembrada.
- En caso de llevar a cabo la colecta de estacas se estimará su sobrevivencia, esto se hará tomando al azar cierto número de individuos verificando si estos formaron raíces o bien contando el número de individuos que tuvieron rebrotes de hojas.
- Posteriormente los individuos reubicados en los sitios finales, se monitorearán por un periodo de 1 año. En este tiempo, se evaluará cada cuatro meses los siguientes indicadores de adaptación y vigor de los ejemplares:
 - o Sobrevivencia
 - o Altura
 - o En el caso de especies arbustivas, el diámetro basal (DB), y en especies arbóreas el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP).

El Programa considera las acciones necesarias de rescate de vegetación y fauna silvestre que dan cumplimiento a los criterios aplicables a la UGA 14 “Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen” del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo Publicado el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial del Estado, en específico a los criterios: CU-02, CU-03, CU-04 y CU-10.

En caso de que el Proyecto resulte positivamente resuelto, se presentará para validación el Programa Calendarizado de Cumplimiento del SMGA ante esta Autoridad, en el cual se desglosarán los alcances, programa de trabajo, metodología, obtención de ejemplares, coordenadas, indicadores y resultados del Subprograma de Conservación de Especies para el rescate de vegetación.

Acción 3	P	C	O
Propagación de los ejemplares que no podrán ser trasplantados encontrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		

Los ejemplares que por su especie o tamaño no puedan ser trasplantados, serán propagados sexual y/o vegetativamente y sus vástagos serán trasladados al vivero para su crecimiento hasta alcanzar el tamaño adecuado para su trasplante a las áreas de conservación o a los jardines del proyecto. De esta manera se conservará la diversidad genética original del sitio y se contará con material suficiente para las labores de reforestación y ajardinado del proyecto.

Acción 4	P	C	O
Mantenimiento y propagación de ejemplares de especies nativas en el vivero de Ciudad Mayakoba.		x	x

Durante la operación del vivero de Ciudad Mayakoba, de acuerdo con lo establecido en su autorización correspondiente, se dará mantenimiento a los ejemplares trasplantados durante las labores de rescate, así como a los individuos propagados sexual o vegetativamente.

Acción 5	P	C	O
Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de los ejemplares en el vivero del proyecto.		x	x

El mantenimiento de los ejemplares contenidos en el vivero podría requerir en ciertos casos de la aplicación de agroquímicos para controlar plagas o enfermedades, así como para mejorar su desarrollo o garantizar su supervivencia. Los agroquímicos que podrán utilizarse en dichos casos serán únicamente los autorizados por la CICOPLAFEST y en estricto apego a lo indicado por el fabricante en cuanto a la dosis, modo de aplicación y frecuencia de uso.

Acción 6	P	C	O
Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		

Previo al inicio de la etapa de preparación del terreno y simultáneamente durante la campaña de rescate de vegetación, se implementará una campaña de rescate de individuos de especies de fauna poco móviles o vulnerables, incluyendo nidos de aves. Cada ejemplar rescatado, será identificado, registrado en una bitácora e incorporado en una base de datos, para posteriormente ser trasladado hacia áreas de conservación.

Algunas de las técnicas de rescate y reubicación que de manera enunciativa, más no limitativa, podrán ser considerados son: identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-

2010 y especies en general por medio de manuales, manejo por personal capacitado, acciones preventivas contra la miopatía por captura (control de condiciones de captura: tiempo, temperatura, protección a estímulos, evaluación de la condición del espécimen y manejo por poco personal), aplicación de técnicas de bioseguridad diferenciadas por grupo taxonómico, uso de equipos de captura adaptados a cada grupo taxonómico (redes, jaulas, fototampas, etc.) y reubicación en sitios seleccionados.

Para determinar en forma objetiva el resultado del rescate se considerarán los siguientes parámetros:

- Número de especies rescatadas.
- Número de individuos rescatados por especie.
- Número de individuos que pertenecen a las especies en categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto.

Se considerará efectiva la medida si:

- El número de animales rescatados cumple cierta cantidad determinada con base en las condiciones del sitio y características de los organismos en cuestión, y su abundancia observada. El número de organismos rescatados debe ser mayor en la etapa previa a los inicios de los trabajos de desmonte que los rescatados durante la ejecución de estas actividades (desmonte y despalle).

El Programa considera las acciones necesarias de rescate de vegetación y fauna silvestre que dan cumplimiento a los criterios aplicables a la UGA 14 “Reserva Urbana Norte-Sur de Playa del Carmen” del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo Publicado el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial del Estado, en específico a los criterios: CU-02, CU-03, CU-04 y CU-10.

Adicionalmente, en caso de que el Proyecto resulte positivamente resuelto, se presentará para validación el Programa Calendarizado de Cumplimiento del SMGA ante esta Autoridad, en el cual se desglosarán los alcances, programa de trabajo, metodología, obtención de ejemplares, coordenadas, indicadores y resultados del Subprograma de Conservación de Especies para el rescate de ejemplares de vertebrados del predio del Proyecto.

Acción 7	P	C	O
Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables	x	x	

Durante las etapas de preparación y construcción es probable que se registren individuos de fauna heridos o vulnerables, en cuyo caso serán trasladados a un sitio de confinamiento y asistencia temporal que se ubicará de preferencia en un área adyacente al vivero y será manejado por un especialista en medicina veterinaria o manejo de fauna silvestre. Dicho sitio deberá contar con las condiciones de higiene mínimas necesarias para evitar la propagación de enfermedades o el desarrollo de infecciones en los individuos confinados. De igual forma requerirá de energía eléctrica y agua potable para permitir el adecuado manejo de los ejemplares durante el tiempo que dure su confinamiento. Una vez que los ejemplares se encuentren recuperados serán reintegrados a las áreas de conservación del proyecto. Todo ejemplar que ingrese al área de confinamiento y asistencia temporal será registrado en bitácora anotando su especie, medidas (tamaño, peso,

etc.), condición de salud, lugar donde fue encontrado y fecha de ingreso. Previo a su liberación también se registrarán en bitácora sus medidas, así como el lugar y fecha de su liberación.

Acción 8	P	C	O
Colocación de señalamientos		x	x

Para disminuir el riesgo de daños a la fauna y a la flora por accidentes diversos, se colocarán señalamientos en los límites con las áreas de conservación, así como en vialidades y frentes de trabajo. Estos señalamientos indicarán las actividades no permitidas dentro del predio que pudieran dañar a la fauna o a la flora, así como las especies que se encuentran en la región y su importancia.

Acción 9	P	C	O
Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto.		x	x

En el área donde se ubica el predio del proyecto existen especies de fauna que representan un riesgo para el hombre debido a que son venenosas o sumamente agresivas. En caso de que algún ejemplar de estas especies llegara a encontrarse dentro de las instalaciones del proyecto en operación o en algún frente de obra durante la etapa de construcción, se procederá a su captura por personal capacitado y trasladado al área de conservación del proyecto Ciudad Mayakoba más alejada de las instalaciones. Durante la etapa de operación se dará aviso a las autoridades correspondientes y se solicitará su apoyo para el adecuado manejo del espécimen.

Acción 10	P	C	O
Control de la iluminación	X	x	x

Para mitigar el impacto sobre la fauna nativa debido a la pérdida y fragmentación del hábitat, el proyecto considera el control de la contaminación lumínica. Para ello se usarán focos amarillos o rojos en las áreas exteriores que eviten atraer a insectos nocturnos. Asimismo, se usarán lámparas con pantallas que dirijan la luz hacia abajo y no la proyecten hacia el cielo.

Por otra parte, se evitará la colocación de anuncios espectaculares luminosos o letreros con luces brillantes.

6.3.4.2. Subprograma de Control de Fauna Nociva

El manejo adecuado plagas y fauna feral representa un beneficio no solo en términos de salud y bienestar humano sino también de medio ambiente, ya que evita propagación de enfermedades y plagas que pudieran mermar las poblaciones de las especies de fauna nativa, por lo que este programa es de gran importancia en el proceso de conservación de bienes y servicios ambientales. Sus objetivos son:

- Definir e implementar medidas para el manejo y control de especies que impliquen algún riesgo de salud para las personas o la fauna nativa.
- Definir e implementar medidas para el manejo y control de fauna feral dentro del predio.

Las acciones que se engloban en este subprograma son las siguientes.

Acción 1	P	C	O
El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.			x

Para el manejo y control de estos insectos se implementarán técnicas como el uso de citronela, la eliminación objetos que acumulen agua de lluvia, el uso de mosquiteros o miriñaques, entre otras. Se solicitará también el apoyo de las autoridades competentes para realizar fumigaciones periódicas en el área del proyecto durante su etapa de operación, pero sin afectar a las áreas de conservación.

Acción 2	P	C	O
Eliminación de fauna feral en el predio del proyecto.		x	x

La fauna feral, en especial perros y gatos, resulta sumamente dañina para los ecosistemas en general y para las especies nativas en riesgo en particular. Por ello, se implementará una campaña permanente de captura de fauna feral para su traslado a la perrera municipal en conjunto con las autoridades competentes.

Acción 3	P	C	O
Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental		x	x

En caso de requerir de la implementación de métodos para el control de plagas en los frentes de obra o en las instalaciones en operación, se elegirán únicamente procedimientos de bajo impacto ambiental que garanticen la no afectación a especies nativas. Sin embargo, si se aplica adecuadamente el Programa de Manejo de Residuos propuesto en el presente SMGA, es poco probable que se presenten problemas de plagas como ratas, moscas o cucarachas.

6.3.5. Programa de Prevención y Atención a Contingencias Ambientales

El proceso de construcción, operación y mantenimiento del proyecto considera la posibilidad de situaciones de riesgo, involuntarias o accidentales, que pudieran afectar al personal, usuarios o visitantes del desarrollo, así como a los ecosistemas. El promovente también considera los riesgos que pueden ser generados por los fenómenos naturales comunes en la región, como son los incendios forestales, las inundaciones y los huracanes. Por lo anterior, la promovente considera la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales (PSACA) con el objetivo de:

- Implementar acciones de prevención y atención a contingencias que reduzcan los riesgos de daño a recursos naturales y humanos.

Para lograrlo se pretende la realización de las siguientes acciones:

Acción 1	P	C	O
Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias	x	x	x

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias ambientales y accidentes, tales como incendios forestales, incendios dentro de las instalaciones, derrames de sustancias peligrosas, etc. Asimismo, ese deberá contar con personal capacitado en primeros auxilios.

Acción 2	P	C	O
Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.	x	x	x

Se designará un área dentro del predio, cercano a los frentes de trabajo en las áreas de mayor riesgo, para resguardar el material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales tales como salchichas, colchonetas o polvos absorbentes para uso en caso de derrames; palas, extintores y equipo de protección para su uso en caso de incendios; etc.

Acción 3	P	C	O
Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.	x	x	x

Se verificará de manera periódica el mantenimiento y la supervisión de las instalaciones eléctricas, de gas L.P., de agua, los almacenes de residuos peligrosos y de los sitios donde se manejen sustancias inflamables para detectar fallas y prevenir accidentes.

Acción 4	P	C	O
Creación de un comité de atención a contingencias ambientales		x	x

Se creará un comité de atención a contingencias ambientales en coordinación con las autoridades competentes una vez iniciado el proyecto y que deberá funcionar de manera permanente durante el resto de las etapas de desarrollo del mismo. Deberá realizar reuniones en caso de contingencias. Se deberá enfocar en desarrollar acciones para prevenir y mitigar cualquier evento que ponga en riesgo la integridad humana o de los recursos naturales de la zona.

Acción 5	P	C	O
Contar con señalización ajustada a la normatividad correspondiente	x	x	x

Se colocarán señales en los sitios de riesgo que indiquen las precauciones que se deberán tomar por parte del personal y usuarios del proyecto para evitar accidentes y contingencias, incluyendo los procedimientos para actuar en caso de incendio o huracán, así como las salidas de emergencia.

6.3.6. Programa de Manejo Integral del Agua

El SMGA incluye el subprograma de Manejo Integral del Agua, el cual persigue los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para garantizar el manejo sustentable del recurso agua por parte del proyecto en concordancia con los instrumentos legales aplicables.
- Detectar oportunamente situaciones que impliquen el desperdicio del recurso o el riesgo de su contaminación para implementar medidas correctivas de inmediato.
- Garantizar que el desarrollo del proyecto no afectará negativamente al acuífero ni a la hidrología de la zona.

Este programa incluye las siguientes acciones:

Acción 1	P	C	O
Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables			x

Todas las vialidades, áreas de estacionamiento y demás zonas de aprovechamiento no techadas tendrán como recubrimiento final materiales 100% permeables que permitan la libre infiltración del agua de lluvia al subsuelo sin que se provoquen charcos, baches, ni deformaciones en la carpeta, lo cual reducirá también su mantenimiento. Los andadores peatonales tendrán un perfil con inclinación mínima suficiente para ayudar al escurrimiento de las aguas hacia la vegetación lateral. Todo escurrimiento excesivo será capturado por bermas naturales de vegetación y pasto que contribuirán a su filtración y absorción.

Acción 6	P	C	O
Se contará con drenaje pluvial separado del drenaje sanitario			x

Para la captación de aguas pluviales se contempla la construcción de pozos de absorción en la vialidad. En las azoteas de los edificios se captará el agua de lluvia, la cual será conducida a través de tubos de PVC hacia pozos de absorción que facilitarán la infiltración del agua de lluvia para la recarga del acuífero. Los pozos contarán con un sistema de trampas de sedimentos y grasas para evitar la contaminación del manto freático. Es importante mencionar que el sistema de drenaje pluvial se encontrará separado del drenaje sanitario.

Acción 2	P	C	O
Reutilización del agua de lluvia para riego de áreas verdes			x

Se usará agua de lluvia para el riego de áreas verdes de tal forma que se reduzca el consumo del vital líquido por parte del proyecto.

Acción 3	P	C	O
Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua			x

El proyecto considera la implementación de avances tecnológicos para el ahorro de agua, tales como:

- Grifería Termostática para duchas o combinados ducha/bañera con ahorro del 50% de caudal y control automático de la temperatura. Este sistema evita las pérdidas de agua y energía hasta conseguir la temperatura correcta, ya que no varía la temperatura al abrirse otros grifos, aún dentro del mismo cuarto de baño, lo que promueve el ahorro de agua y gas.
- Grifos ecoeficientes monomando con: 1) apertura central en dos pasos, el primero a medio caudal, 2) apertura ecoeficiente, ya que siempre abren en agua fría, evitando el desperdicio de agua caliente.
- Grifería Temporizada para su utilización en áreas públicas. Duchas y Grifos con cierre automático y caudal reducido, evitan el derroche en sitios de gran concurrencia.
- Grifería Electrónica automática. Se abre y se cierra al acercar y alejar las manos del lavabo, mediante detección por infrarrojos. Máxima higiene al no tener que tocar los grifos, evita el

contagio de virus y bacterias nocivas. Importante ahorro de agua y energía, solo gastan el agua necesaria, entregada a bajo caudal. Funcionamiento a pilas (duración de las pilas, varios años), o conexión a red mediante transformador.

- Teleduchas ecológicas de ahorro, ecoduchas. Frente a las duchas convencionales que entregan de 15 a 25 litros de agua por minuto, dan un caudal confortable reducido de 5 a 9 litros por minuto según modelo.
- Descargas de doble botón para ahorro de agua en el WC. Por medio del botón selector dan 3 o 6 litros por cada pulsación. Las descargas WC tradicionales entregan 8 a 10 litros según regulación, por cada pulsación. Ahorro de 10,000 litros de agua al año por persona.
- Economizadores de agua: Las piezas más económicas y de resultado inmediato para el ahorro de agua, son los economizadores perlizadores de agua para aplicación en duchas y grifos de las habitaciones.

6.4. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES DEL SMGA

Por último, el SMGA debe evaluar periódicamente la efectividad y pertinencia de las acciones que constituyen cada uno de sus Programas y adaptarlas, en caso necesario, a los contextos ambientales, legales, económicos o sociales del entorno.

1. **Ajustes de proyectos y procedimientos.** Cuando se detecten acciones del SMGA que antagonicen con otras o las obstaculicen, o que no sean eficaces ni oportunas, se procederá a evaluar si pueden ajustarse para mejorar su desempeño, sustituirse por otras más adecuadas o eliminarse. La detección de dichas acciones se llevará a cabo a través de la supervisión ambiental. Esto implicará el trabajo conjunto y permanente con el personal encargado del diseño del proyecto, desde la concepción de las ideas básicas para el desarrollo del mismo hasta su operación. Por medio de la supervisión ambiental se creará un mecanismo de solicitud de cambios a las instancias pertinentes, que permita integrar los ajustes necesarios para lograr el menor impacto ambiental del proyecto.
2. **Sistema de base de datos.** Consistirá en un sistema central que registrará la organización, clasificación y administración de toda la información generada para cada uno de los Programas contenidos en el SMGA. Con esta información se podrá coordinar eficientemente el resto de las acciones del SMGA en las diferentes etapas del proyecto, así como generar un banco de datos disponible para diversos fines en pro del desarrollo sustentable.

6.5. RESUMEN DE LAS ACCIONES QUE CONFORMAN EL SMGA

Tabla 6. 7. Listado con las medidas que componen el SMGA, así como la(s) etapa(s) de desarrollo del proyecto en que serán implementadas.

No. Acción	No. Acción en relación con subprograma	Factor	Etapas		
		Acciones/Impactos	P	C	O/M
1	1	Cumplimiento de las obligaciones ambientales	x	x	x
2	2	Supervisión del proceso constructivo y de operación		x	x
3	3	Generación de reportes de cumplimiento			x
4	1	Los residuos sólidos se deberán acopiar de manera separada de acuerdo a su tipo en contenedores específicos.	x	x	x
5	2	Se deberán colocar contenedores para residuos sólidos apropiados para cada tipo de residuo en diversas áreas del proyecto cercanas a los frentes de trabajo.	x	x	x
6	3	Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse por separado de acuerdo a su tipo, limpios y compactados para su recolección por la compañía autorizada que los trasladará a los centros de acopio o reciclaje.	x	x	x
7	4	Los residuos inorgánicos reciclables y no reciclables se deberán acopiar en instalaciones apropiadas.	x	x	x
8	5	Los residuos orgánicos que no puedan aprovecharse para la elaboración de composta deberán acopiarse en una cámara de basura húmeda que cuente con refrigeración.			x
9	6	Los residuos de origen vegetal producto de las labores de desmonte y despalme, de mantenimiento de las áreas ajardinadas o de residuos de alimentos se acopiarán en un área designada para ello y se les dará el tratamiento adecuado para transformarlos en composta.	x	x	x
10	7	Colocar señalizaciones que indiquen los procedimientos y áreas adecuadas para la separación de residuos.	x	x	x
11	8	Transporte y disposición final de los residuos sólidos por empresas acreditadas	x	x	x
12	1	Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores	x	x	
13	2	La limpieza de los sanitarios portátiles y el manejo de los residuos generados por su uso los realizará una empresa especializada y acreditada por las autoridades competentes.	x	x	
14	3	Colocación de contenedores especiales para el acopio de residuos líquidos no peligrosos generados por los trabajadores, en áreas cercanas a los frentes de trabajo.	x	x	
15	4	Se usarán únicamente productos químicos biodegradables en la limpieza de baños, cocinas y demás instalaciones.			

No. Acción	No. Acción en relación con subprograma	Factor	Etapas		
		Acciones/Impactos	P	C	O/M
16	1	Confinamiento temporal de los residuos peligrosos en un almacén con las características requeridas por las autoridades competentes		x	x
17	2	Establecer lineamientos claros para la disposición temporal de los residuos peligrosos de acuerdo a su tipo y para su registro en bitácora.	x	x	x
18	3	Embalaje y etiquetado adecuado de los contenedores de residuos peligrosos previo a su almacenamiento y registro en bitácora			x
19	1	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto.	x	x	
20	2	Erradicación de especies exóticas invasoras		x	x
21	3	Colocación de señalamientos	x	x	x
22	4	Colocación de pozos de absorción de agua pluvial para mantener la continuidad del flujo hidrológico.		x	x
23	5	Divulgación de las medidas de conservación de los ecosistemas presentes en el predio y su zona de influencia a empleados y usuarios del proyecto.		x	x
24	6	Implementación de reglamentos internos para la conservación y buen uso de los recursos.	x	x	x
25	7	Implementación de ecotecnologías		x	x
26	8	Uso exclusivo de individuos que procedan de las labores de rescate de vegetación del predio o de viveros debidamente certificados por las autoridades ambientales correspondientes, para llevar a cabo las labores de reforestación y ajardinado del proyecto, de tal forma que quede verificada su legal procedencia.		x	x
27	9	Selección de una paleta vegetal o catálogo de especies para las labores de ajardinado de las áreas verdes, conformado por especies nativas y propias de los ecosistemas de la zona donde se ubica el proyecto al menos en un 75%.		x	x
28	10	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de las áreas verdes y de reforestación del proyecto, a los autorizados por la CICOPLAFEST y solo en caso necesario.			x
29	11	No talar los árboles de más de 40 cm de DAP que se encuentren en las áreas permeables del proyecto.	x	x	x
30	1	Mantenimiento de plantas rescatadas en el vivero del proyecto Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal").	x		
31	2	Rescate de ejemplares de plantas en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		
32	3	Propagación de los ejemplares que no podrán ser trasplantados encontrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		
33	4	Mantenimiento y propagación de ejemplares de especies nativas en el vivero de Ciudad Mayakoba.		x	x

No. Acción	No. Acción en relación con subprograma	Factor	Etapas		
		Acciones/Impactos	P	C	O/M
34	5	Uso restringido de agroquímicos para las labores de mantenimiento de los ejemplares en el vivero del proyecto.		x	x
35	6	Rescate de ejemplares de vertebrados en las áreas de aprovechamiento del proyecto.	x		
36	7	Habilitación de un sitio de confinamiento y asistencia temporal de individuos de fauna vulnerables	x	x	
37	8	Colocación de señalamientos		x	x
38	9	Definición del procedimiento a seguir para el manejo de especies peligrosas en las instalaciones del proyecto.		x	x
39	10	Control de la iluminación	x	x	x
40	1	El manejo y control de mosquitos y otros insectos se realizará por medio de técnicas de bajo impacto ambiental.			x
41	2	Eliminación de fauna feral en el predio del proyecto.		x	x
42	3	Control de fauna nociva con métodos de bajo impacto ambiental		x	x
43	1	Se deberá contar con personal capacitado en el manejo de contingencias	x	x	x
44	2	Se deberá contar con material y equipo adecuado y suficiente para la atención de contingencias ambientales.	x	x	x
45	3	Verificación periódica del mantenimiento de las instalaciones riesgosas dentro del proyecto.	x	x	x
46	4	Creación de un comité de atención a contingencias ambientales		x	x
47	5	Contar con señalización ajustada a la normatividad correspondiente	x	x	x
48	1	Las vialidades y áreas de aprovechamiento no techadas estarán recubiertas con materiales permeables		x	x
49	2	Drenaje pluvial separado del drenaje sanitario			x
50	3	Reutilización del agua de lluvia para riego de áreas verdes		x	x
51	4	Implementación de ecotecnologías para el ahorro de agua		x	x

6.6. CONCLUSIONES

A lo largo del presente capítulo se ha mostrado como el Proyecto a través de su Sistema de Manejo y Gestión Ambiental establece medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente que pudiera ocasionar su desarrollo, pues atiende a los impactos identificados para el proyecto en el capítulo 5 de esta MIA-P.

De este modo es posible afirmar que el proyecto cumple con lo establecido en el Artículo 30 de la LGEEPA referente al contenido que debe de tener una Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a la observancia de dicho artículo, el diseño y futura implementación del SMGA, en caso de resultar autorizado el proyecto, representa un compromiso de garantía para la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados con la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ambiental necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

Con las medidas propuestas en el presente capítulo, queda de manifiesto que el proyecto se apega a la legislación ambiental vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además de que demuestra que es ambiental y legalmente viable.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

**Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A.
de C.V.**

CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. INTRODUCCIÓN

La fracción VII Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, señala que se debe analizar el efecto que tendrá la implementación del Proyecto en el Sistema Ambiental (SA), considerando los impactos ambientales que se pudieran generar (Capítulo 5), así como el efecto que tendrán las medidas de mitigación y compensación propuestas (Capítulo 6).

En cumplimiento con la antes citado, se presenta en este capítulo el pronóstico ambiental de lo que resultará la implementación del Proyecto en el SA (definido en el Capítulo 4) en el que se verá reflejado el efecto de las obras y actividades a desarrollar y como las medidas de mitigación y compensación actuarán sobre los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5.

Para realizar el planteamiento del pronóstico ambiental y la descripción del escenario actual sin proyecto y el escenario futuro con proyecto se tomaron en cuenta los estudios de caracterización y diagnóstico ambiental del Proyecto que sentaron las bases del proceso de planificación bajo los siguientes criterios:

- a) Delimitación y descripción del SA y de sus componentes ambientales, en los cuales se inserta el Proyecto (Capítulo 4).
- b) Análisis y cumplimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano aplicables, así como el resto de disposiciones jurídicas de observancia obligatoria en materia ambiental (Capítulo 3).
- c) Grado de conservación y preservación de ecosistemas y sus funciones ambientales, en donde destaca (Capítulo 4).
- d) Grado de conservación de las especies faunísticas presentes en el predio y en el SA. (Capítulo 4).
- e) Superficies de aprovechamiento planteadas por el Proyecto (Capítulo 2).
- f) Ubicación de infraestructura fuera de las zonas con restricciones legales-ambientales (Capítulos 2 y 3).
- g) Implementación de estrategias de análisis, vigilancia, seguimiento y mejoramiento de las condiciones ambientales a través un sistema de manejo ambiental (Capítulo 6).

A lo largo de este capítulo se presenta:

- a) Un análisis retrospectivo del escenario ambiental del sitio.
- b) Descripción del escenario ambiental actual del sitio sin proyecto, que retoma el diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo 4.
- c) Descripción del proyecto con los impactos ambientales que éste generará.

- d) Pronóstico del escenario ambiental con la implementación del proyecto.
- e) Programa de vigilancia ambiental que retoma lo establecido en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.

7.2. ANTECEDENTES LEGALES

El proyecto “Downtown Ciudad Mayakoba”, en adelante y a lo largo de este capítulo será mencionado como “El Proyecto”, se vincula al proyecto “Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” (anteriormente conocido como “El Ximbal”) autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficios No. SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013 y sus posteriores modificaciones en materia de impacto ambiental autorizadas mediante los oficios resolutivos SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 y su última modificación SGP/DGIRA/DG/09500. Además, en el capítulo 3 de esta MIA, se describe a detalle la vinculación con distintos instrumentos jurídicos de interés y aplicables al proyecto, por lo anterior, se concluye que el Proyecto se apegará en su totalidad a toda norma y Ley aplicable; respetando los criterios obligatorios del Plan maestro y considerando las recomendaciones que se planteen en los diferentes documentos de orden jurídico.

7.3. ANÁLISIS RETROSPECTIVO

Para el análisis retrospectivo de este proyecto, se tomaron como referencia las condiciones bióticas, abióticas y del subsistema socioeconómico del SA. Como fuente se consideró la información geográfica existente, información recabada en documentos oficiales, históricos y en algunos monitoreos realizados en el sitio.

El Proyecto se ubica dentro de Ciudad Mayakoba, el cual cuenta con un Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”, mismo que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental.

El Proyecto que consiste en un conjunto de desarrollos residenciales y mixtos. Al estar dentro de una Zona urbana, este análisis retrospectivo se limitará a las tendencias de desarrollo urbano y a los factores que han generado el escenario actual.

Como principales factores de influencia en la conformación de las de las condiciones del escenario actual del SA, se consideraron:

- Procesos antropogénicos, por ejemplo, cambio de uso de suelo, cambio en las estructuras administrativas, instrumentos de política pública, estructuras jurídicas, actividades económicas y diversos factores sociales.
- Fenómenos hidrometeorológicos (tormentas y huracanes).

Como primer antecedente, a partir de 1960, el Gobierno Federal promovió la creación de polos regionales de desarrollo en la mayoría del País. En el caso del Estado de Quintana Roo, se enfocó hacia el sector de servicios turísticos.

La ciudad de Playa del Carmen es parte del municipio de Solidaridad¹, Quintana Roo. Históricamente era un poblado dedicado a la pesca, agricultura de autoconsumo y de tránsito hacia la Isla de Cozumel (Guido et al., 2009). Comenzó a modificar sus tendencias de desarrollo urbano a finales de los años 1980's, influenciada por la fuerte presión que ejerció la saturación de la zona Hotelera de Cancún, así como su incorporación al corredor Turístico de la Riviera Maya². Aunado a esto, se convirtió en un polo de atracción para la inversión nacional y extranjera, para el desarrollo de proyectos turísticos; así como para inmigrantes en búsqueda de oportunidades de empleo. Según Gutiérrez de Mac Gregor y González (1999), para 1995, el 66% de la población total de la ciudad de Playa del Carmen estaba compuesta por inmigrantes.

La modificación medio ambiental como invasión de dunas o erosión de manglares y la erosión costera son una problemática latente en la zona (Guido et al., 2009). Lo anterior se debe principalmente a la escasa reglamentación e instrumentos de política pública eficientes para la implementación de proyectos turísticos durante las primeras etapas que potenciaron a la región como gran receptora del sector servicios; en segundo plano, a las malas prácticas en la implementación de proyectos turísticos y por último a la construcción masiva de hoteles y vías invadiendo esta zona (Guido et al., 2009; Camacho, 2015).

Otro factor de interés para este análisis retrospectivo es que la geolocalización de la ciudad de Playa del Carmen, la hace vulnerable a huracanes³, ciclones tropicales y a los efectos del fenómeno de la niña (entre muchos otros fenómenos hidrometeorológicos), lo que, con el paso de tiempo, al igual que en el resto de la región, ha modificado la morfología costera.

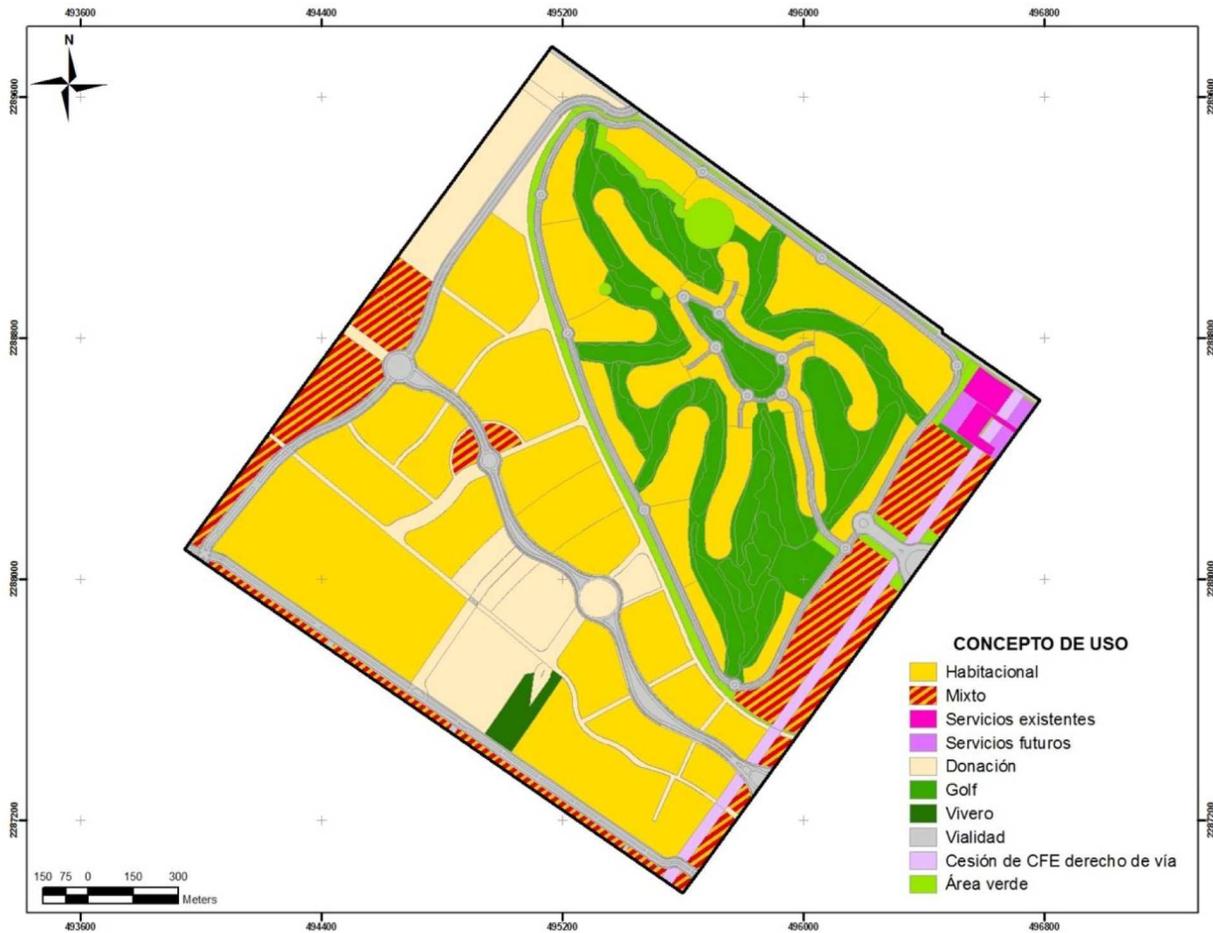
En este contexto, en el año 2012, el "Plan Maestro "Ciudad Mayakoba", fue autorizado en materia de impacto ambiental mediante los oficios resolutivos SGPA/DGIRA/DG/03246 de fecha 12 de mayo de 2016 y su última modificación SGPA/DGIRA/DG/09500 (Figura 7. 1), mismo que queda está regulado en materia urbana a través del Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" (PPDU-J). El proyecto "Plan Maestro "Ciudad Mayakoba", fue propuesto como un innovador modelo de comunidad integral, planeada y sustentable (Mayakoba, 2018) para atender la demanda de la región.

¹ El 27 de julio de 1993 se separa el municipio de Solidaridad de la Isla de Cozumel, decretándose como un municipio independiente con la ciudad de Playa del Carmen como cabecera.

² En este corredor se incluyen poblados de los municipios de Benito Juárez (Puerto Morelos), Solidaridad (Playa del Carmen, Puerto Aventuras y Akumal norte.) y Tulum (Akumal sur, Chemuyil, Chanchemuyil y Tulum).

³ Se tiene registro de varios eventos, sin embargo, destacan Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

Figura 7. 1. Obras y actividades autorizadas para el proyecto “Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” por el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/09500.



Es evidente que las tendencias de desarrollo urbano y por lo tanto de modificación del SA, han estado fuertemente ligadas al impulso del sector servicios de la Región, particularmente enfocado al Turismo.

7.4. ESCENARIO ACTUAL (2019)

Según el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen (2010), la Ciudad de Playa del Carmen es el centro urbano con mayor tasa de crecimiento en el Estado de Quintana Roo y se espera que esta tendencia continúe. El municipio de Solidaridad cuenta con una extensión territorial de 2,205 km² y corresponde al 4.33% de la superficie total del estado de Quintana Roo, y alberga al 1.21% de la población total del estado, siendo el tercer municipio con mayor ocupación dentro del estado (INEGI, 2010). En este sentido, la planeación oportuna del crecimiento de las zonas urbanas y turísticas, apegada a lo establecido en la normatividad aplicable, es una prioridad.

Respecto a las problemáticas medioambientales, además de las mencionadas en el análisis retrospectivo, está el manejo de residuos urbanos y su disposición final. La predominancia de

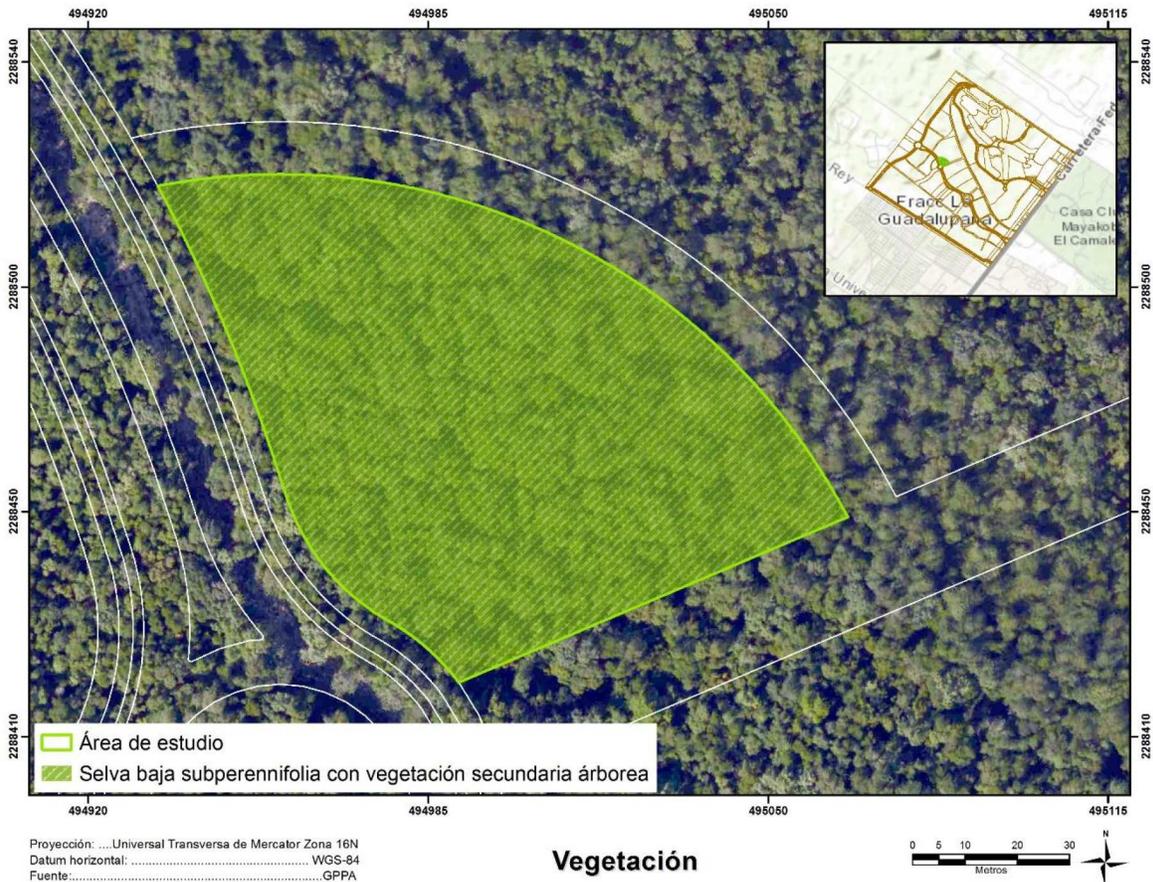
actividades del sector servicios enfocado al turismo, aunado a una incipiente política en materia de residuos sólidos urbanos y deficiencias en el manejo de los mismos, son algunos de los factores que han desencadenado esta situación.

Actualmente, el predio donde se pretende realizar el Proyecto (Figura 7.2) se encuentra sin infraestructura y dentro del Plan Maestro llamado “Ciudad Mayakoba”.

Como parte de los elementos que conforman el escenario actual se destacan los aspectos enlistados continuación, para mayor detalle se recomienda consultar el Capítulo 4 de esta MIA-P.

- El macro proyecto Ciudad Mayakoba se localiza dentro de un predio con vegetación de selva mediana subperennifolia/vegetación secundaria arbórea donde los componentes principales son las leguminosas como el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), xul (*Lonchocarpus xuul*), kanasin (*Lonchocarpus rugosus*), sakiab (*Gliricidia sepium*) entre otros, así también el ficus (*Ficus conifolia*), chechem (*Metopium brownei*), chacá (*Bursera simaruba*).
- La vegetación que cubre el predio corresponde a selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea de 9 a 10 m de altura promedio-. Domina para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo: *Bursera simaruba*, *Nectandra coriácea* y *Adenocalymma inundatum* respectivamente.
- Respecto a la fauna, se identificaron 20 especies, de las cuales el grupo con mayor representatividad fue el de las Aves (17 especies), mientras que los Mamíferos y Reptiles obtuvieron una riqueza, abundancia y diversidad bajas.
- Se identifican una especie vegetal considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Coccothrinax readii*, especie en la categoría de Amenazada (A), considerada también como especie endémica en la región. Asimismo, se identificaron cinco especies endémicas que son: *Croton ameliae* Lundell, *Hampea trilobata* Standl, *Lonchocarpus xuul* Lundell, *Platymiscium yucatanum* Standl y *Thouinia paucidentata* Radlk.
- En el predio del Proyecto se registraron cinco especies catalogadas con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Polioptila plúmbea* (Pr), *Setophaga coronata*(m), *Setophaga ruticilla* (m), *Mnotilta varia* (m) y *Buteo albicaudatus* (Pr). También se destaca la presencia del zereque (*Dasyprocta punctata*) como una especie indicadora y de interés particular por su función como dispersor de semillas.
- En el lote se pudo constatar la presencia de al menos dos pequeñas simas o dolinas de 1 a 2 m de profundidad con 1 m de diámetro aproximadamente.
- En el predio se observaron diversas brechas que sirven como demarcación de la colindancia del predio y pequeños senderos con evidencias de fecalismo al aire libre.

Figura 7.2. Vegetación en el predio del Proyecto.



7.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto planteado, consiste en una edificación de uso residencial y comercial, de dos torres con la infraestructura y el equipamiento necesarios para su funcionamiento (para mayor detalle consulte el capítulo 2 de esta MIA-P). Se ubica en el Lote 31 con superficie de 0.74 ha (denominado así por el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” y conforme a lo establecido en el PPDU-J, al interior un predio urbano ubicado en Avenida Paseo del Mayab S/N, Lote 002-3, Manzana 001 de Playa del Carmen, en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

El proyecto considera el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para la remoción de vegetación y despalme del terreno en una superficie de 4,412.37 m² para la construcción y operación de un desarrollo mixto comercial. En la Tabla 7.3 se presenta la huella de desplante solicitado para el Proyecto y las superficies de conservación manteniendo su cobertura vegetal original.

Figura 7.3. Superficie de desplante del Proyecto.



El 100% de la cobertura vegetal que se solicita para su remoción corresponde a selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.

7.5.2. Dimensiones del Proyecto

Se pretende el desarrollo de un centro comercial y habitacional, conformado principalmente por dos torres para el desarrollo de departamentos y un centro comercial que en conjunto cuantifican una superficie de 2469.69 m², una plazoleta como área común con una superficie 1465.19 m², un acceso de 164.07 m², vialidades con superficie de 137.82, así como un andador y ciclovía que en total cuantifican 79.45 m². La pretendida distribución de estas obras se muestra en la Figura 7.4.

Figura 7.4. Plan maestro del Proyecto.



Tabla 7. 2. Distribución de las superficies de aprovechamiento y conservación del Proyecto.

Conceptos	Superficie		
	m2	ha	%
Áreas comunes	1465.19	0.1465	33.21%
Áreas verdes	96.16	0.0096	2.18%
Acceso	164.07	0.0164	3.72%
Andador	32.88	0.0033	0.75%
Ciclovía	46.57	0.0047	1.06%
Edificio	2469.69	0.2470	55.97%
Vialidades	137.82	0.0138	3.12%
Superficie de Aprovechamiento	4412.37	0.4412	59.49%
Superficie de conservación	3005.15	0.3005	40.51%
TOTAL	7417.52	0.7418	100.00%

Dentro del predio, la superficie permeable corresponderá a las áreas de conservación que, corresponde al 40.51% de la superficie del predio. El resto será superficie no permeable (Tabla 7. 2).

7.5.2.1. Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción de las obras que contempla el Proyecto. Comprende principalmente el trazo, delimitación, marcaje, rescate de flora y fauna, retiro de las obras que serán sustituidas, limpieza, desbroce del terreno, despalme, excavación, relleno y nivelación en caso de ser necesario. Cabe señalar que, el inicio de los procesos de obra comenzará a partir de la obtención de los permisos y licencias requeridos de competencia federal, estatal y municipal. Su descripción se presenta continuación:

a) **Trazo y nivelación con equipo topográfico de las áreas de trabajo.**

Esta actividad tiene por objeto colocar los puntos necesarios para la ubicación de los ejes de construcción y para delimitar las áreas que serán aprovechadas para la construcción de las nuevas obras, así como para delimitar las áreas que deberán ser sujetas a excavación y colocar los niveles necesarios para realizar la construcción.

b) **Marcado, rescate y reubicación de especies animales y vegetales.**

De manera previa al despalme del terreno, en las áreas delimitadas y consideradas para aprovechamiento, se llevarán a cabo actividades de rescate de flora y fauna con el objetivo de

reubicar a los ejemplares que sean susceptibles de rescate y mitigar sus impactos por la implementación del Proyecto.

c) Instalación de obras provisionales.

Se instalarán sanitarios portátiles y se colocarán contenedores para los residuos, debidamente identificados y con las dimensiones y características requeridas de acuerdo al tipo de residuos que recibirán (orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, peligrosos o de manejo especial).

a) Tapial.

Se colocará tapial existente para delimitar las áreas de trabajo para evitar el paso de personas ajenas al sitio, para resguardar el lugar, evitando daños a terceros y protegiendo las áreas de conservación de las áreas de aprovechamiento.

b) Limpieza y desmonte del terreno.

Una vez efectuado el rescate de flora y fauna se llevarán a cabo las actividades de desmonte y limpieza de las áreas de aprovechamiento del Proyecto que lo requieran. Los restos vegetales serán triturados mecánicamente y podrán ser empleados para labores de jardinería del desarrollo residencial.

c) Mecánica de suelos.

Se realizarán las perforaciones consideradas por el Ingeniero estructural para determinar la capacidad de carga del terreno.

d) Despalme del terreno.

Se realizarán las actividades de remoción de la capa de terreno orgánico. El material resultante de esta actividad se utilizará para actividades de jardinería para el mejoramiento de jardines y áreas verdes.

e) Excavaciones

Se realizará la excavación necesaria con maquinaria adecuada, para lograr los niveles del sótano donde se colocará de manera definitiva el área de residuos sólidos, debido a la topografía del terreno. El material producto de la excavación será reutilizado en las secciones que se requiera rellenar por cuestiones de proyecto, y el material restante será enviado a depósito asignado por la autoridad municipal.

f) Manejo de materiales, maquinaria y equipo

Para la preparación del sitio, se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo entre otros. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en las labores de obra.

Para los servicios provisionales de agua, desagüe y energía eléctrica, se efectuará la conexión provisional a las tomas existentes del macroproyecto Ciudad Mayakoba.

Cabe señalar que, el inicio de los procesos de obra comenzará a partir de la obtención de los permisos y licencias requeridos de competencia federal, estatal y municipal.

7.5.2.2. Obras y actividades provisionales del Proyecto

a) Suministro de baños portátiles.

Se colocarán baños portátiles suministrados por una empresa especializada, a razón de 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores. La misma empresa se encargará de la limpieza y manejo y disposición de los residuos producidos por su uso.

b) Colocación de la bodega de obra.

Se seleccionará un área para colocar una bodega temporal en donde se almacenarán materiales para la construcción, así como herramientas y equipo. Se colocará sobre una base con firme de concreto.

c) Patio de maniobras y materiales.

Se contará con un área donde se aparcará la maquinaria, se podrá acopiar material y se podrán realizar reparaciones menores de maquinaria y equipo.

d) Bancos de material.

Los materiales requeridos para la obra serán adquiridos en locales comerciales especializados o de bancos de material autorizados.

7.5.2.3. Etapa de Construcción

Las actividades de esta etapa se ejecutarán previa autorización en materia de impacto ambiental y los demás permisos correspondientes. Las actividades que se contemplan para la etapa de construcción, son enlistadas y descritas a continuación:

a) Cimentación.

La estructura estará formada a base de marcos rígidos y las cargas que generan estas son muy puntuales, por lo que las alternativas para la cimentación son: cimentación superficial a base de zapatas aisladas o cimentación profunda a base de pilas o pilotes.

Sin embargo, el tipo de cimentación se seleccionará a partir de los resultados del estudio de mecánica de suelo que se realizará previo al inicio de la construcción del Proyecto, así como del cálculo estructural para obtener la capacidad de carga, el estrato de apoyo y fisuras o cavidades que puedan existir y pongan en riesgo a la estructura.

El relleno necesario para la obra será usado del material de excavación que sea factible para su uso y de ser necesario más material que se comprará al banco de material que cuente con los insumos necesarios y se encuentre en óptimas condiciones y que cumplan con las autorizaciones correspondientes.

b) Estructura.

El material elegido para la estructura del edificio es a base de concreto armado con aceros estructurales. En cuanto al sistema estructural del edificio este será de marcos rígidos, formados a base de columnas, trabes primarias y secundarias de concreto armado en sentidos ortogonales con sistema de losas de planta baja y primer nivel aligeradas reticulares apoyadas perimetralmente. En los niveles inferiores no existirán muros por lo cual no es necesario el uso de muros de carga, y en los conceptos como el estacionamiento, locales, salones de usos múltiples y gimnasio en el nivel de amenidades se utilizarán losas aligeradas reticulares. Sin embargo, esto podría cambiar con base en los resultados del estudio de mecánica de suelos.

7.5.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa arranca con la inauguración oficial del Proyecto. Se espera que la vida útil del inmueble sea mayor a los 50 años. El programa del mantenimiento del inmueble se presentará con detalle en la manifestación de impacto ambiental correspondiente a la autorización para la construcción y operación de desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros.

7.5.2.5. Etapa de abandono

Por las características del desarrollo, se considera como un bien duradero por lo que no se contempla una etapa de abandono. Sin embargo, en caso de que así se decida, se presentarán previo al abandono del sitio las medidas de restauración del predio del Proyecto.

7.6. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

7.6.1. Escenario modificado sin Proyecto

Como se explicitó en el análisis retrospectivo, el SA está sometido a presiones de origen antrópico asociadas a las actividades turísticas, al crecimiento poblacional del municipio y al crecimiento de la mancha urbana. Por lo anterior, si el proyecto no se realizara estas tendencias podrían tener un impacto directo en las funciones ambientales del SA (por ejemplo, hábitat de organismos, regulación, etc.). Asimismo, de no tomarse las medidas de planeación urbana adecuadas, el SA podría fragmentarse y/o degradarse de manera significativa. Un ejemplo de lo anterior sería el posible uso del sitio propuesto para el proyecto como basurero no regulado, potencialmente generando problemas de salud humana, contaminación ambiental y mal aspecto en la zona. Por lo anterior resulta necesario implementar proyectos que respeten la zonificación y usos permitidos, de manera ordenada y anticipada.

7.6.2. Escenario modificado con Proyecto y sin medidas de mitigación

Si se implementa el Proyecto sin contemplar medidas de mitigación pertinentes, podrían generarse impactos ambientales negativos significativos en el SA. El Plan Maestro de "Ciudad Mayakoba" se definió tomando como punto de partida los instrumentos legales de planeación y normativos, siendo fundamental el Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 29 de marzo de 2013 y su modificación publicada

el 10 de marzo de 2016. Por consiguiente, el Proyecto respeta los parámetros específicos de construcción, usos de suelo y busca una integración al medio. De no implementarse las medidas de mitigación orientadas al cumplimiento de los parámetros urbanísticos establecidos, los impactos negativos en el SA, podrían ser persistentes o irreversibles.

Ejemplo de lo anterior sería el no establecimiento de un Sistema de Manejo Y Gestión Ambiental, lo que además de incumplir con lo previsto en el Plan maestro “Ciudad Mayakoba”, impactaría directamente los componentes del SA y sus funciones ambientales.

Por otro lado, dadas las tendencias desarrollistas en la región, el implementar el proyecto sin medidas de mitigación, podría acelerar el deterioro ambiental e incentivar a otros proyectos a no cumplir con las medidas de mitigación necesarias, lo cual no es éticamente correcto y resultaría muy negativo para el desarrollo de las actividades económicas predominantes (sector terciario).

7.6.3. Escenario modificado con proyecto y con medidas de mitigación

La propuesta del proyecto contempla el estricto apego a los instrumentos jurídicos aplicables, las disposiciones de “Ciudad Mayakoba” así como la implementación de medidas de mitigación dirigidas a los impactos particulares que pudieran derivarse de este. Si se implementa el Proyecto con las medidas de mitigación necesarias, los impactos ambientales significativos en el SA serían controlados y minimizados. Por lo anterior, el escenario esperado con la implementación del Proyecto es el siguiente:

- El Proyecto no sobrepasará las regulaciones urbanas aplicables.
- El Proyecto que se desplanta en el 59.49% de la superficie total del predio, conservando el 41.51% de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario en sus condiciones naturales.
- Un proyecto que se ajusta a las superficies de aprovechamiento y conservación definidas por el instrumento de planeación urbana aplicable PPDU-J (2015-2042) y el proyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba” (antes denominado “El Ximbal”).
- Un proyecto que incremente el flujo económico tanto del predio, como del macroproyecto en donde se inserta, de modo inherentemente se incremente la derrama económica en la ciudad de Playa del Carmen, el Municipio e inclusive en el Estado.
- Un proyecto que se integre de manera armónica al entorno en el que se inserta, favoreciendo la conservación de áreas con mayor valor para la continuidad ecológica en función de los usos de suelo de los lotes colindantes.

En el Capítulo 6 de la presente MIA-P, se describen a detalle las medidas de mitigación propuestas para este proyecto, a continuación, se describen algunas:

- Rescate de flora, mediante el cual se seleccionarán aquellos individuos que son susceptibles para su conservación, principalmente de las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales se reubicarán en el vivero de “Ciudad Mayakoba” y servirán para reforestar las áreas de conservación y áreas verdes del Proyecto.

- Rescate de Fauna, mediante el cual, como su nombre lo dice, se ahuyentará y liberará a las especies que existan en las zonas de aprovechamiento del Proyecto previo a la ejecución del desmonte y durante las obras, evitando con ello su afectación por el uso de la maquinaria.
- Se delimitarán físicamente las áreas de aprovechamiento, con el fin de evitar afectaciones e invasiones que puedan disminuir la superficie de conservación o dañar a la vegetación presente en ella.
- Mantener un control y programa de manejo de residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial, generados en cada una de las fases del Proyecto, así como el establecimiento de sitios definidos para la disposición de estos, resultará benéfico para el SA. Lo anterior, debido a que impedirá la contaminación ambiental del sitio.
- Se contará con sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores que laboren en las obras de preparación del sitio, (a razón de 1 por cada 20 trabajadores).
- Uso de señalamientos restrictivos, preventivos e informativos sobre la fauna, flora y otros factores de interés.
- Al contar con un programa de contingencia que contemple posibles escenarios de riesgo ambiental, así como criterios de actuación, se contribuirá a la atención oportuna y la ampliación de impactos negativos en el SA.

7.7. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Al estar inmerso dentro de un predio con previa autorización en materia de impacto ambiental, respetarse los instrumentos jurídicos en materia de superficies de aprovechamiento y conservación, así como contemplarse medidas de mitigación dirigidas, es posible concluir que con la ejecución del Proyecto en el predio propuesto no comprometerá la integridad funcional del predio ni del SA. También se retoma el hecho de que en la región y municipio existen proyecciones sobre la tendencia continuada de crecimiento poblacional y expansión de la mancha urbana del municipio. Por lo anterior la ejecución del proyecto bajo el cumplimiento estricto de la normatividad aplicable resulta ser la alternativa más factible.

7.8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el Capítulo 6 de esta MIA-P se presenta un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental Adaptativo (SMGAA) mediante el cual se establecen medidas de mitigación, compensación y prevención de los impactos identificados en el Capítulo 5, asimismo, este instrumento contempla la identificación y prevención de cualquier impacto no determinado en la presente.

Cabe destacar que el Proyecto, forma parte del Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” el cual cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, mismo que al momento opera un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA), conformado por 6 programas y 6 subprogramas mismos que atienden a los impactos ambientales identificados y evaluados para el “Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” a través de la implementación ordenada y conjunta de diversas medidas. El SMGA del proyecto está fundamentado en este.

Además, se considera un Programa de Supervisión Ambiental (PSA), a través del cual se vigilará el estricto cumplimiento de las obligaciones ambientales y funcionará como mecanismo de regulación, verificación y supervisión del resto de los programas del SMGA de Downtown Ciudad Mayakoba, lo que garantizará su funcionamiento y mejorará su efectividad. La Supervisión Ambiental estará presente en todas las etapas del proyecto, para ello se realizarán visitas con el fin de identificar impactos no previstos y en su caso, emitir las recomendaciones y establecer los lineamientos para remediarlas de manera inmediata.

Para cumplir estos objetivos, los supervisores responsables deberán verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación que se comprometen en la presente MIA-P, los criterios del Ordenamiento Ecológico correspondiente, las regulaciones dispuestas en el PPDU-J correspondiente y otros instrumentos de ordenamiento aplicables, así como lo establecido en la legislación y normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto y las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental.

7.9. CONCLUSIONES

El Proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y legal, ya que coadyuvará en el crecimiento urbano organizado y la minimización de impactos ambientales potenciales y el deterioro del SA.

Aunque se reconoce que la implementación del proyecto implica la generación de impactos ambientales negativos, si son mitigados de manera oportuna y con las medidas contempladas en el capítulo 6 de esta MIA, podrían minimizarse de manera significativa. Por lo anterior, el diseño del Proyecto se basó en un proceso de planificación ambiental, así como el compromiso del Promovente de implementar un SMGA. Se espera que esto garantice la mitigación y manejo de los impactos, el cumplimiento a los instrumentos legales y normativos aplicables al proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**“DOWNTOWN
CIUDAD
MAYAKOBA”**

PROMOVENTE:

***Desarrollos Inmobiliarios Viveplus S.A
de C.V.***

CAPÍTULO 8

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN ESTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. INTRODUCCIÓN

La fracción VIII Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente señala que se deben identificar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada en la MIA-P, en atención a esta disposición, en este capítulo se presenta una descripción sintética de las estrategias metodológicas y técnicas especializadas empleadas, las cuales sustentan los resultados, interpretación, evaluación y conclusiones del desarrollo del Proyecto.

8.2. CARTOGRAFÍA

Para la caracterización y diagnóstico del Proyecto, se utilizaron técnicas y herramientas básicas para la identificación y delimitación de unidades geomorfológicas, los tipos de cobertura y uso del suelo, la calidad y fragilidad ambiental de los ecosistemas, zonas aptas para aprovechamiento, conservación y restauración del sistema.

8.3. FOTOINTERPRETACIÓN

A lo largo del siglo XX, la mayoría de los países del mundo lograron efectuar el inventario de sus recursos naturales, así como la producción de su cartografía básica, proporcionando los insumos necesarios para la planificación y la gestión del territorio, como componentes principales del desarrollo humano; asimismo, para los estudios del impacto ambiental y de la degradación de los ecosistemas, problemas derivados de la sobrepoblación y la intensificación de las actividades humanas (UNAM, 2016).

La fotointerpretación, junto con la fotogrametría, constituyen dos técnicas básicas de la percepción remota, una cualitativa y la otra cuantitativa, condicionadas recíprocamente, a través de las cuáles se han logrado extraer enormes cantidades de información geográfica de los aerofotogramas, cuya utilidad se extiende hoy en día no solo a la geografía, sino al conjunto de las ciencias de la tierra (UNAM, 2016).

La fotointerpretación es un procedimiento de investigación que consiste en identificar los rasgos que aparecen en las imágenes o fotografías aéreas y en interpretar su significado en relación con una determinada área de interés, procediendo posteriormente a comprobar y complementar los resultados, mediante inspección directa sobre el terreno (INEGI, 2005).

Esta técnica ofrece extraordinarias ventajas cuando se aplican a la realización de estudios sobre recursos naturales, en la programación y proyecto de obras de infraestructura y en la planeación del desarrollo integral de una zona, de una región o de todo un país (INEGI, 2005).

8.4. METODOLOGÍAS

Las metodologías requeridas para la realización de los estudios ambientales del proyecto, son presentadas a continuación:

8.4.1. Metodología para la estimación de la emisión directa de CO₂ debida a la implementación del proyecto.

Para realizar la estimación de la emisión directa de CO₂ equivalente de las obras y actividades del Proyecto durante la etapa de preparación, se aplicó la metodología de cálculo por factores de emisión de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de septiembre de 2015. Se estimó la cantidad que se genera de GEI mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

E_{CO_2}	Emisiones de dióxido de carbono en toneladas [t]
E_{CH_4}	Emisiones de metano en kilogramos [kg]
E_{N_2O}	Emisiones de óxido nitroso en kilogramos [kg]
VC	Consumo de combustible al año en litros [L] o metros cúbicos [m ³]
PC	Poder calorífico de cada combustible [MJ/L o MJ/m ³]
FE	Factor de emisión de cada gas [t/MJ o Kg/MJ]

El factor de emisión de cada gas se tomó de los valores establecidos en el Art. Sexto fracción 2, del *Acuerdo* (DOF,2015), sus valores se enlistan en la Tabla 8. 1. Dicho Acuerdo también señala que para la estimación de la emisión indirecta por consumo de electricidad se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} \times FE_{Elect}$$

Dónde:

E_{CO_2e}	Emisiones de dióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica [t CO ₂ e]
W_{Elect}	Consumo de energía eléctrica [MWh]
FE_{Elect}	Factor de emisión por consumo de energía eléctrica [t CO ₂ /MWh]

El FE_{Elect} que se deberá usar es el que publique año con año la SEMARNAT, que de acuerdo con su último reporte emitido el 01 de junio de 2017, se podrá usar el factor de emisión eléctrico reportado al 2015 y que corresponde a **0.458 toneladas de CO₂ / MWh**.

Tabla 8. 1. Factores para el cálculo de emisiones directas e indirectas de GEI.

Combustible	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)
Diesel	7.41 E-05	3.00 E-06	6.00 E-07
Gasolina y naftas	6.93 E-05	3.00 E-06	6.00 E-7
Electricidad	CO ₂ (t/MWh)		
Consumo	0.458		

A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 8. 2 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Tabla 8. 2. Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero por etapa del Proyecto.

Etapa de Preparación del Sitio					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Diesel	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Electricidad	Consumo (Kwh)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)			
Consumo	XXX	XXX			
Etapa de Construcción					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Diesel	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Electricidad	Consumo (Kwh)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)			
Consumo	XXX	XXX			
Etapa de Operación					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Diesel	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Electricidad	Consumo (Kwh)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)			
Consumo	XXX	XXX			

8.4.2. Metodologías para la evaluación de los impactos ambientales

Se aplicaron técnicas probadas y comunes para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podrá ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Estas técnicas son presentadas en la Tabla 8. 3.

Tabla 8. 3. Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente serán generados por el Proyecto.

Técnica
Análisis por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)
Listas de chequeo
Matrices de interacción
Juicio de expertos

El uso combinado de técnicas hace posible un análisis equilibrado entre la percepción subjetiva y el análisis cuantitativo de la evaluación. Asimismo, permite profundizar en el conocimiento del sitio donde se realizará el proyecto e identificar las áreas de influencia directa e indirecta del mismo, necesarias para el análisis de los impactos ambientales.

Por medio del análisis de los SIG fue posible evaluar de forma cuantitativa los impactos ambientales y generar información suficiente para la identificación de los impactos de mayor extensión que pudieran representar riesgos importantes; mientras que a través de las listas de chequeo y las matrices de interacción se identificaron los impactos más significativos, así como sus fuentes generadoras. El juicio de expertos permitió dimensionar los impactos identificados por las otras metodologías para evitar la subestimación o sobrestimación de los mismos.

Las metodologías de cada una de las técnicas presentadas anteriormente, son descritas a detalle a continuación:

❖ **Cartografía temática y sistemas de información geográfica**

El análisis realizado para la identificación de impactos en el área de influencia del proyecto y las áreas adyacentes se apoyó en los planos cartográficos disponibles y en la fotografía de satélite obtenida del programa Google Earth.

Se contó también con herramientas cartográficas generadas de manera particular para el proyecto, datos puestos a disposición por el INEGI y planos de usos del suelo y vegetación. Con dicha información se obtuvo lo siguiente:

- Definición espacial del área de influencia ambiental directa e indirecta del proyecto (Capítulo 4).
- Definición espacial del área de estudio de la presente MIA-P (Capítulo 4).

❖ **Listas de chequeo**

Se elaboraron las listas de chequeo necesarias para identificar los impactos ambientales, por lo cual, estas listas tomaron en cuenta los factores del medio natural y socioeconómico que pudieran resultar impactados por el desarrollo del Proyecto, positiva o negativamente, así como las actividades contempladas en cada una de sus etapas de desarrollo.

Los puntos de partida para la elaboración de dichas listas fueron la información técnica manifestada en el Capítulo 2, 3 y 4, además del juicio de los expertos participantes en la estructuración de la presente MIA-P. Las listas de chequeo resultantes incluyen las actividades principales del proyecto en las etapas contempladas, y los impactos ambientales (positivos y negativos) que potencialmente se podrán producir en los diversos factores del medio identificados como susceptibles.

❖ **Matrices de interacción**

Las matrices de interacción son una herramienta útil para la identificación de impactos ambientales potenciales que complementan la información brindada por las listas de chequeo y por el SIG. La información generada conjuntamente por estos tres elementos permite identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos ambientales que serán generados con la implementación del proyecto. También permite definir las medidas de mitigación, compensación y prevención correspondientes, mismas que se establecen en el Capítulo 6 del presente estudio.

Se elaboró una primera Matriz denominada de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales en la cual se confrontaron las obras y actividades del Proyecto con los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo, ordenados de acuerdo al factor del medio sobre el que inciden. Con dicha Matriz se identificaron los impactos positivos y negativos que potencialmente generará el proyecto, y se valoraron tanto los componentes ambientales que pudieran ser más afectados, como las actividades que generarán la mayor recurrencia o intensidad de impactos.

Esta Matriz constituye un método cuantitativo para la identificación de impactos ambientales y corresponde a una modificación propia de la matriz de Leopold (1971). Es importante destacar que el valor de magnitud establecido en esta matriz corresponde al producto de la suma de interacciones identificadas entre un impacto ambiental negativo potencial identificado y una obra u actividad.

Se generó una segunda Matriz, denominada de Evaluación de Impactos Ambientales, para evaluar los impactos identificados en términos de 9 atributos tomados de Gómez-Orea (2003) y que son: consecuencia, acumulación, sinergia, momento o tiempo, reversibilidad, periodicidad, permanencia, recuperabilidad y frecuencia. A cada atributo le fue asignado un valor entre 1 y 3, según la severidad del mismo (Tabla 8. 4). El valor asignado a cada atributo se basó en el dictamen de los expertos, los resultados de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (primera Matriz) y las listas de chequeo que le dieron origen.

Tabla 8. 4. Descripción de la escala de los atributos para evaluar impactos ambientales.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 mes.	Mediano: la acción dura más de 1 mes y menos de 1 año.	Largo: la actividad dura más de 1 año.
Reversibilidad del impacto (Rv)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).
Frecuencia (F)	Poco frecuente: el impacto se presenta en menos de un tercio de las actividades del proyecto.	Medianamente frecuente: el impacto se presenta entre un tercio y dos tercios de las actividades del proyecto.	Muy frecuente: el impacto se presenta en más de dos tercios de las actividades del proyecto.

Fuente: GPPA elaboración propia modificada de Gómez-Orea (2003).

A partir de los resultados obtenidos de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002)¹ y cuyos pasos se describen a continuación:

1. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
2. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala (Expresión V.1):

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc + F \quad \text{Expresión V.1}^2$$

3. Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la Expresión V.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min} \quad \text{Expresión V.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Debido a que al estandarizar los valores obtenidos para el Índice de Incidencia el máximo valor posible es 1, los impactos se agruparon en 3 rangos de 0.33 como se muestran en la Tabla 8. 5. La descripción de cada rango y su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a la integridad de sus componentes, así como a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Se construye una tercera matriz nombrada Significancia de los impactos ambientales potenciales según su signo y su valor de I.I, donde se presentan los impactos identificados ordenados según su signo, su valor del Índice de Incidencia y su correspondiente significancia.

Tabla 8. 5. Rango de significancia de los impactos ambientales evaluados de acuerdo con su Índice de Incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de Incidencia
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	0.68 o mayor
No significativo	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

Fuente: Generación propia GPPA.

¹ Domingo Gómez Orea (2002), página 330

² Modificado de Gómez-Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002. Pag. 330

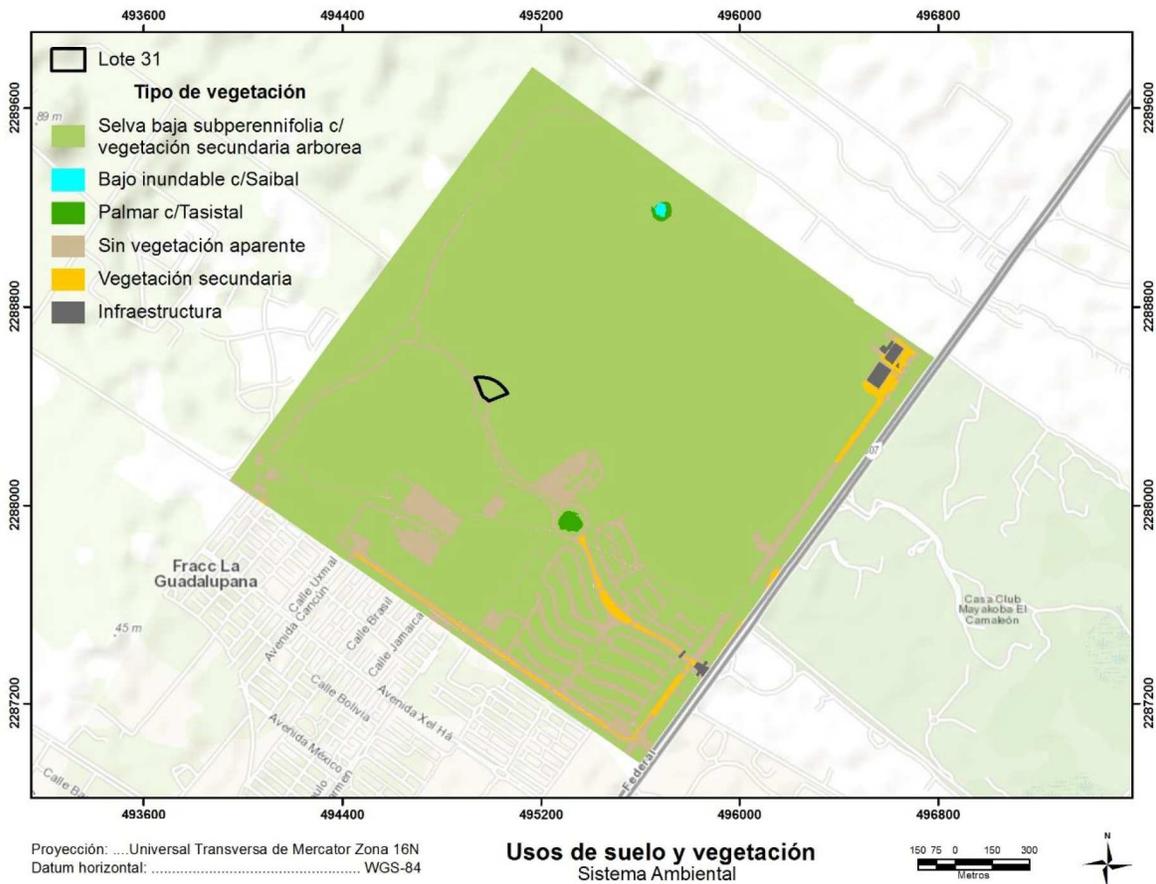
La conjunción de los diferentes análisis descritos hasta ahora permitió cuantificar los diferentes impactos de posible generación durante el desarrollo del proyecto, así como definir y ratificar las estrategias de mitigación y compensación de los mismos. Por otro lado, fue posible identificar las actividades de alta prioridad por la importancia de los impactos que pudieran generar.

8.4.3. Metodología para la caracterización de la vegetación

❖ Determinación de los tipos de vegetación en el área de estudio

Una vez identificado el predio o polígono del área de estudio y definida su ubicación con relación a un sistema ambiental previamente determinado, se identificaron los tipos de vegetación presentes en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto. Para ello, se empleó información de tipo cartográfica y recorridos en campo; con base en el análisis de la información del área de estudio obtenida en campo, se determinó que los principales tipos de vegetación corresponden a: selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea, representado por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Figura 8. 1. Tipos de vegetación en el predio y área de influencia del proyecto.

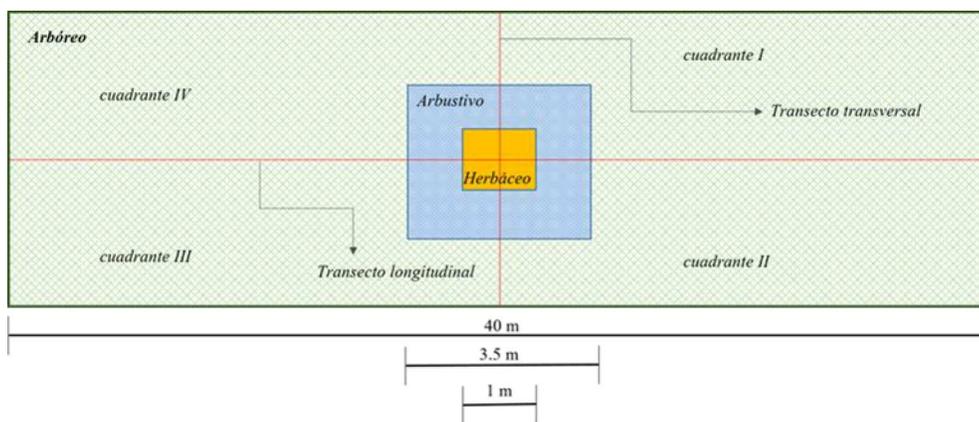


❖ Método de Muestreo

➤ Diseño e intensidad de muestreo

De manera particular para el Proyecto Downtown Ciudad Mayakoba, el día 12 de noviembre del 2018 se realizó una visita al predio para identificar los diferentes tipos de vegetación presentes, sus asociaciones y las especies que las componen, para ello se empleó información de tipo cartográfica, documental y recorrido en campo. En el diseño de muestreo fueron considerados los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo. La forma de cada unidad de muestreo para el estrato arbóreo fue rectangular, abarcando una superficie de 400 m², donde se registraron todos los árboles con un diámetro normal (DN) mayor o igual a 7.0 cm, al igual que algunas otras especies de distinta forma de vida, como las palmas, entre otras. Al interior de cada unidad de muestreo se definieron subsitios cuadrados con una superficie de 12.56 m²; donde se evaluó el estrato arbustivo (incluyendo renuevos del estrato arbóreo con un DN menor a 7.0 cm y algunas otras especies de tipo arbustivas, así como otras formas de vida como bejucos), para el estrato herbáceo, se realizaron subsitios cuadrados de 1 m². En cuanto a la metodología aplicada para el presente muestreo en campo fue Muestreo Estratificado Aleatorio, que consiste en considerar categorías o estratos que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica. Lo que se pretende con este tipo de muestreo es asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra. Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra. En cuanto a las dimensiones de unidad de superficie por sitio y subsitio para selvas, fueron aplicadas de acuerdo al Manual de Inventarios Forestales Nacional (CONAFOR, 2011). Para sustentar el objeto de obtener información de los tres estratos de vegetación se visualiza en la siguiente Figura 8. 2.

Figura 8. 2. Diseño de muestreo rectangular para selva.



➤ Intensidad de muestreo y tamaño de muestra

Para definir la intensidad de muestreo, se tomó como referencia lo que Carrillo (2008) señala, de acuerdo a experiencias del trabajo de campo son aceptables las intensidades que van del 1 al 10%; correspondiente al porcentaje de superficie muestreada con relación al total de la superficie del área de estudio, por lo que para el presente estudio se eligió una intensidad del 10.8, considerado adecuado, debido a la homogeneidad en cuanto a vegetación que se observó en el análisis previo, a través de información cartográfica e imágenes de Google Earth.

Una vez definido que la intensidad de muestreo más factible para el nivel de estudio que se pretende desarrollar el proyecto, se determinó el tamaño de muestra a partir de la siguiente expresión:

$$n = IM * \frac{100}{N}$$

Dónde:

N = Superficie total del área a muestrear (Población)

n = tamaño de muestra (número de sitios)

IM = Intensidad de muestreo (%)

Para el caso del presente estudios de caracterización de la vegetación (CV), se ubicaron 2 unidades o sitios de muestreo, que en total sumaron una superficie muestreada de 0.74 ha, lo que representa una intensidad de muestreo del 10.8%. Los sitios de muestreo se distribuyeron de la siguiente manera:

- Cinco de forma rectangular, con dimensiones de 10 X 40 m, que resultaron en una superficie muestreada de 0.04 ha cada uno, estos a su vez contaron con dos subsitios, uno de 12.56 m² para evaluar el estrato arbustivo y uno más de 1 m² para evaluar el estrato herbáceo. Esto sitios de muestreo se emplearon en selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

A continuación (Tabla 8. 6), se presenta el desglose de los sitios de muestreo por tipo de vegetación.

Tabla 8. 6. Superficie y sitios de muestreo por tipo de vegetación.

Área a muestrear (AM)	Superficie total (Ha)	Número de sitios levantados en campo	Tamaño de unidad de muestreo (m ²)	Superficie muestreada Ha
selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea	0.74	2	400	0.08
Total	0.74	2	0.08	0.08

Para definir la intensidad de muestreo, se tomó como referencia lo que Carrillo (2008) señala, de acuerdo a experiencias del trabajo de campo son aceptables las intensidades que van del 1 al 10%; correspondiente al porcentaje de superficie muestreada con relación al total de la superficie del área de estudio, por lo que para el presente estudio se eligió una intensidad del 10.8, considerado adecuado, debido a la homogeneidad en cuanto a vegetación que se observó en el análisis previo, a través de información cartográfica e imágenes de Google Earth. Para el levantamiento de la información se ubicaron dos unidades o sitios de muestreo en el predio, en la Figura 8. 3 se aprecia la ubicación de estos sitios y en la Tabla 8. 7 se muestran las coordenadas geográficas de cada uno de ellos.

Figura 8. 3. Ubicación de los sitios de muestreo para la caracterización florística del proyecto.

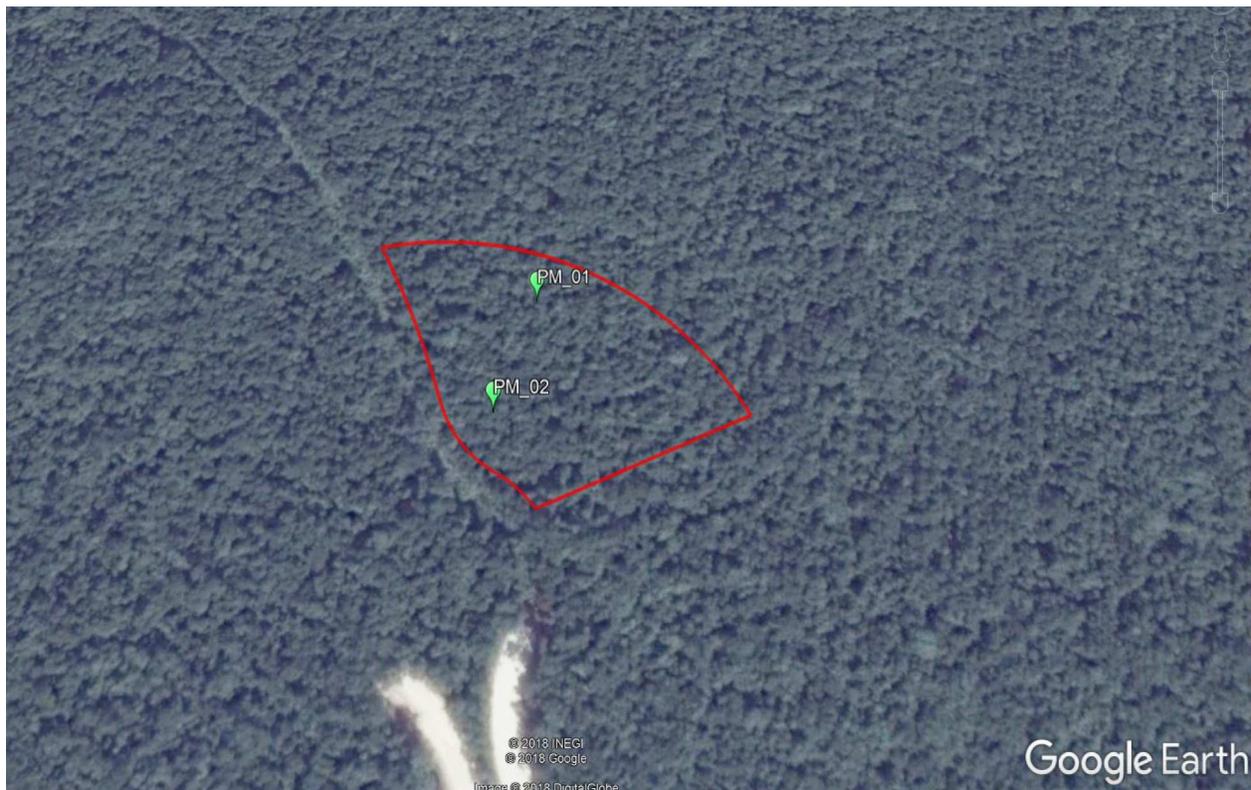


Tabla 8. 7. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo para el área del proyecto: Ciudad Mayakoba Lote.

Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM		Caracterización de los sitios de muestreos
	X	Y	
01	49499.00	2288493.00	Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea
02	494976.00	2288452.00	

➤ **Procedimiento del levantamiento de información en campo**

- Levantamiento de información de los sitios de muestreo

El procedimiento básico para levantar el sitio de muestreo en el predio del proyecto fue el siguiente y el muestreo aplicó para la vegetación de selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.

1. Localizar en campo el sitio de muestreo dentro del predio del proyecto.
2. Establecer el extremo de un sitio de muestreo por la mitad a partir de la cual se tiró la cinta métrica de 40 m de largo.
3. Ubicar a los 20 m del centro del sitio de muestreo el levantamiento de datos de arbustos y herbáceas, o en su defecto la ubicación de este sitio en cada cuadrante.
4. Marcar el centro del sitio con una estaca, diferenciándola con pintura en aerosol.
5. Registrar las coordenadas de los vértices del rectángulo y marcarlas con estacas u otro material distintivo (piedras o árboles cercanos).

6. Registrar el error de la captura de cada coordenada
7. Marcar 5 coordenadas por sitio (1 central o concéntrica y 4 en los vértices)
8. Limpiar y clarear de plantas arbustivas para delimitar el exterior del sitio (chaponear o chapear).

Figura 8. 4. Delimitación de los sitios de muestreo del proyecto.



Una vez obtenidos los puntos cardinales, se localizaron los cuatro vértices de cada sitio de muestreo, los cuales se obtuvieron a cinco metros de los puntos norte y sur, en dirección a los 90° y 270° con relación al norte (Figura 8. 5). En el centro y cada vértice de cada sitio, se dejó una estaca o alguna piedra marcada con pintura como punto de referencia, de los cuales se registraron sus coordenadas UTM (Figura 8. 6).

Figura 8. 5. Ilustración de método para delimitar un sitio de muestreo.

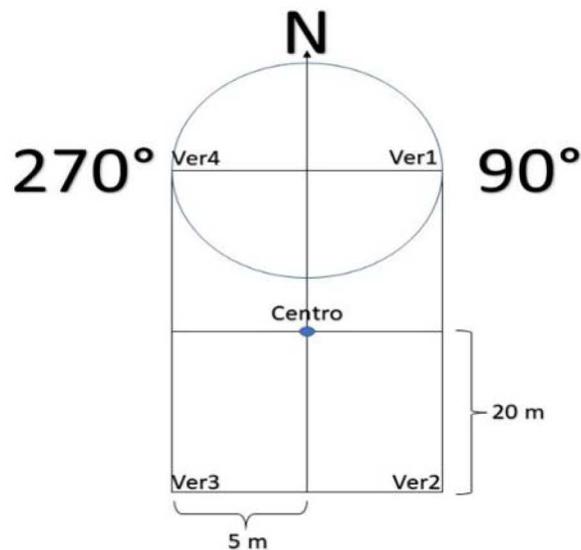


Figura 8. 6. Estaca y registro de coordenadas del centro de sitio de muestreo en selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.



Posteriormente se procedió a realizar la medición de los distintos parámetros necesarios para el estudio. En el diseño de muestreo, se consideraron sitios y subsitios de acuerdo al porte y estrato de los individuos que se medirán, además del tipo de información que se desea obtener de cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

En los sitios de 400 m², se midieron los individuos del estrato arbóreo (los que contaban con diámetros mayores o a igual de 7.0 cm), obteniendo de cada individuo la siguiente información:

- Identificación de cada individuo registrado en el sitio (llegando a nivel de especie).
- Número de individuos de cada especie
- Se registraron todos los árboles igual o mayor a 7.0 cm (DAP – Diámetro a la Altura del Pecho).
- En caso de tratarse de individuos con varios tallos, se estimará un promedio y se multiplicará por el número de tallos.
- Para el estrato arbóreo se consideró el Diámetro Normal (DAP), altura total y diámetro de copa
- Altura total del individuo
- Para el caso de las especies no identificadas en campo, se registró el número de foto(s) de referencia para su posterior identificación en gabinete. En las fotos se destacaron las diferentes partes de la planta que permiten su identificación, tales como las hojas (haz y envés), tallo, ramas, frutos, entre otros.

Todos los datos se registraron en un formato similar al que se muestra en la Tabla 8. 8.

Tabla 8. 8. Ejemplo de formato para registro de datos dasométricos para el estrato arbóreo.

Núm.	Especie	Número de Tallos	DAP (cm)	Altura Total (m)	Cobertura de copa (m)	Foto de identificación	Observaciones

Figura 8. 7. Estructura del estrato arbóreo en la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea.



Dentro de cada uno de los sitios antes mencionados, se realizaron subsitios de 12.56 m², donde se midieron todos los individuos del estrato arbustivo comprendidos dentro de estos; entendiendo como arbustos, a todos los individuos o especies de porte bajo con relación a los individuos considerados en el estrato arbóreo y que presenten un diámetro menor a 7.0 cm, además se incluyeron los renuevos de las especies de porte alto y se midieron los siguientes parámetros:

- Identificación de cada individuo registrado en el sitio, a nivel de especie.
- Número de individuos de cada especie
- Altura total
- Diámetro promedio por individuo
- Diámetro de copa.
- Número de tallos.
- Para el caso de las especies no identificadas en campo, se registró el número de foto (s) de referencia para su posterior identificación en gabinete. En las fotos se destacaron las diferentes partes de la planta que permiten su identificación, tales como las hojas (haz y envés), tallo, ramas, frutos, entre otros.

Cada individuo encontrado dentro de los subsitios se registró en un formato similar al siguiente (Tabla 8. 9):

Tabla 8. 9. Ejemplo de formato para registro de datos del estrato arbustivo

Núm.	Especie	Número de tallos	Diámetro (cm)	Altura (m)	Cobertura de copa (m)	Foto de identificación	Observaciones

Finalmente, en uno de los cuatro cuadrantes de cada uno de los sitios de 400 m², se delimitó un subsitio de 1 x 1 m que corresponde de (1 m²), en el cual se identificaron y cuantificaron las especies por individuos para el estrato herbáceo dentro de dicho subsitio. La información capturada en campo se registró en el siguiente formato (Tabla 8. 10):

Tabla 8. 10. Ejemplo de formato para registro de los individuos del estrato herbáceo.

Núm.	Especies	Foto de identificación	Observaciones

Figura 8. 8. Definición de un subsitio de un metro cuadrado para el estrato herbáceo.



❖ Evaluación de los Parámetros ecológicos

Para el caso del presente estudio se empleó el Índice de Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949) y el Índice de Valor de Importancia (IVI), que fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool et al. (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer-Novelli (1983) y Corella et al. (2001) (Zarco, et al., 2010).

➤ Índice de Shannon-Weaver

Derivado de la teoría de información como una medida de entropía (Pla, 2006), el Índice de Shannon-Weaver mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección de especies (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995 en Moreno, 2001), que este caso es referido a una unidad de muestreo dada. El índice se expresa de la siguiente manera:

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i * \log_2 P_i$$

Dónde:

H =Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

P_i =Densidad relativa de la i -ésima especie

$\log_2 P_i$ =Logaritmo Natural de P_i

El índice de Shannon-Weaver tiene una peculiaridad, ya que adquiere valores tendientes a cero, cuando hay una sola especie (Magurran, 1988 en Moreno, 2001), es decir, que la riqueza de especies en el área de estudio es baja. Otra peculiaridad es que dicho índice tiende a ser igual $\log_2 S$ cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988 en Moreno, 2001), o bien existe equidad en la comunidad vegetal, la cual está representada por número de especies abundantes y el número de especies menos abundantes (Moreno *et al.*, 2006).

➤ Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia (IVI) describe la estructura horizontal de la vegetación y proporciona información de la influencia de determinada especie dentro de la comunidad. El IVI se obtiene sumando los valores relativos de cada especie en un sitio sobre su densidad, frecuencia y dominancia.

Este índice mide la composición estructural, cuya principal aplicación es la jerarquización de la dominancia de cada especie en rodales mezclados (Zarco, et al., 2010). Este índice considera tres parámetros importantes para estimación: la abundancia, frecuencia y dominancia que cada especie tiene dentro de una comunidad vegetal; y se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$IVI = A_r + D_r + F_r$$

Dónde:

A_r =Abundancia Relativa

$$A_r = \frac{\text{número de individuos de la especie}}{\text{Numero total de individuos de todas las especies}} * 100$$

D_r = Dominancia Relativa

$$D_r = \frac{\text{Área Basal de la especie}}{\text{Área Basal de todas las especies}} * 100$$

F_r =Frecuencia Relativa

$$F_r = \frac{\text{número de sitios en que esta una especie}}{\text{Total de sitios muestreados}} * 100$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} * DAP^2$$

➤ **Identificación de las principales familias, géneros y especies presentes en el predio**

Para lograr la identificación de las especies, fue necesario la captura fotográfica de especies no identificadas directamente en campo para su posterior identificación en gabinete con la ayuda de manuales, claves, guías y consulta bibliográfica especializada. Algunas de las consultas realizadas para la correcta determinación de la nomenclatura de los nombres científicos de las especies reportadas fueron: Enflora Yucatanense (Arellano, R., J., A., et al. 2003), Enflora Yucatanense (Chan, V., C., et al. 2002) y Árboles Tropicales de México. Manual Para la Identificación de las Principales Especies (Pennington, T., D. Sarukhán, J. 2005).

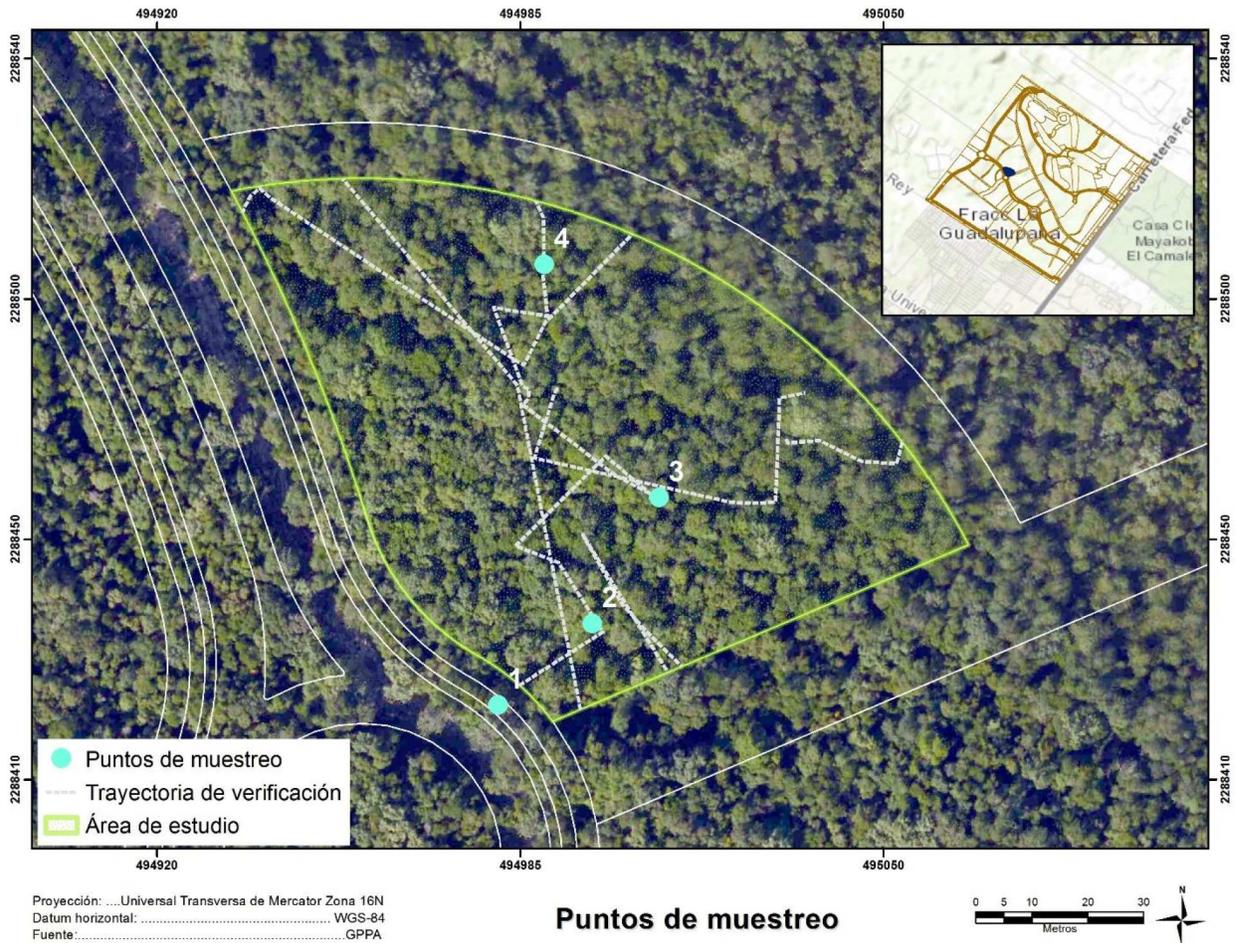
También se anotaron los nombres comunes más frecuentes que se emplean en la región para designar a las distintas especies. Aunque se reconoce que la mayor parte de éstos proviene de las referencias bibliográficas consultadas.

8.4.4. Metodología para la caracterización de la fauna

❖ **Método de muestreo**

La actualización de la caracterización de la fauna se derivó de la información recabada en campo a partir de una visita al área de estudio. El periodo de muestreo de la visita fue de un día y se efectuó el 12 de noviembre del 2018. El muestreo de la fauna se realizó a partir de un recorrido o caminata al azar con cuatro puntos de muestreo para aves (Figura 8. 9), con duración de 15 a 20 minutos de observación. La caminata al azar es una trayectoria que resulta de hacer sucesivos pasos aleatorios, por ejemplo, el camino que sigue un animal en búsqueda de comida. Se realizó este tipo de muestreo debido a que el área es muy pequeña en superficie (0.74 ha) y contiene un solo tipo de vegetación, la selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea. En el muestreo se cubrió la mayor extensión del lote, así como de zonas contiguas (Figura 8. 9).

Figura 8. 9. Recorrido al azar y puntos de observación para aves en el predio del proyecto.



El muestreo inició a las 10:00 horas y finalizó a las 12:00 horas. Las anotaciones para cada registro, así como el conteo de individuos de cada especie, se realizaron a partir del momento en que inició y hasta que finalizó el recorrido. Los mamíferos fueron registrados de manera directa o indirecta (excretas, pelos, echaderos, rascaderos y huellas); las aves de manera visual o auditiva, en los cuatro puntos de muestreo y en los recorridos; los reptiles a través de avistamientos directos e indirectos (mudas, huellas, nidos, esqueletos). Aunque el muestreo fue diurno, se intentó la búsqueda de anfibios a través de avistamientos directos en huecos y oquedades, debajo de troncos y de hojarasca. La información recabada para cada organismo fue la siguiente: hora, especie, número de individuos, actividad, tipo de vegetación, sustrato. La información recabada durante los recorridos de muestreo fue registrada en sus respectivos formatos (Anexo II). En algunos casos se realizó una toma fotográfica de los individuos de la especie observada, así como del tipo de vegetación prevaleciente en cada trayecto.

La identificación de las especies se realizó con el apoyo de guías de campo y de información adicional contenida en la web. Para identificar las especies de mamíferos se utilizó la guía de Aranda (2012); para las aves se utilizaron las guías de campo de Howell and Web (1995), Sibley (2000), MacKinnon (2005, 2013); para identificar los reptiles y anfibios se utilizaron las guías de campo de Calderon-Mandujano et al., (2005), Lee (2000), Gil y Ocaña (1994). La identificación de las especies fue corroborada en catálogos especializados en la web (www.naturalista.com). La nomenclatura

taxonómica se basó en catálogos de datos especializadas para cada grupo de vertebrados terrestres; para los mamíferos se utilizó el catálogo Mammal Species of the World (www.departments.bucknell.edu), para aves en Checklist of North and Middle American Birds (www.checklist.aou.org) y para los reptiles en EMBL Reptile database (www.reptile-database.org).

❖ Método de análisis de datos

Para el análisis de la diversidad alfa se estimó el número de especies o riqueza específica total (Moreno, 2001) mediante el conteo directo de las especies. Para medir la diversidad de especies se utilizó el índice de Shannon-Wiener:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

- S– número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N
- n_i – número de individuos de la especie i
- N– número de todos los individuos de todas las especies
- \ln logaritmo natural de p_i .

La abundancia relativa se calculó a partir de conteo de avistamientos directos e indirectos de cada especie registrada en los trayectos recorridos. Este índice contiene el número de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) en proporción al total de individuos contabilizados. No se realizó el dendrograma y tampoco se calculó el índice de similitud por tipos de vegetación ya que únicamente se muestreo un solo tipo. El índice de Shannon H' fue calculado utilizando el Software Biodiversity pro (McAleece et al., 1997).

8.5. LISTADO DE ESPECIES (FLORA Y FAUNA)

El listado de especies registradas en el proyecto se presenta en la Tabla 8. 11. De igual manera la

Tabla 8. 12 enlista las especies endémicas, bajo algún estatus de protección o de importancia ecológica.

Tabla 8. 11. Lista de especies registrada en el Proyecto. A = Arbórea, a = arbustiva, h = herbácea.

Familia	Nombre científico	Nombre común	A	a	h
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem negro	X		X
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Náaj k'aax	X		
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	Bejuco		X	X
	<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	Circote	X		

Familia	Nombre científico	Nombre común	A	a	h
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chakaj	X		X
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	pisit	X		
Euphorbiaceae	<i>Croton ameliae</i> Lundell.	cadelillo		X	
Fabaceae	<i>Bauhinia jenningsii</i> P. Wilson.	Pata de vaca		X	
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	kitim che'	X		
	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	Inga	X		
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	tsalam	X		
	<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell.	k'an xu'ul	X		
	<i>Mimosa distachya</i> Cav. var. <i>oligacantha</i> (DC.) Barneby.	Una de gato	X	X	
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabín	X		
	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	granadillo o subin che	X		
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Laurel	X	X	X
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Majaua	X		
	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ssp. <i>alicastrum</i>	sa'oc huesudo o ramon	X		
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Alamo o ficus	X		
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i> Donn	ta'tsi'	X		
Opiliaceae	<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	pak'aalché	X		
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	carricillo o siit			X
Polygonaceae	<i>Coccoloba belizensis</i> Standl.	Cocoloba	X		
	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	boob	X	X	
	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	ts'iits'ilche o palo mielero	X		
Sapindaceae	<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	Guaya de monte	X		
	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	hueso de tigre	X		
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (Linnaeus) van Royen.	Chico zapote	X		
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	yaxnik	X		
18	29		25	6	5

Tabla 8. 12. Listado de especies endémicas, bajo estatus de protección y/o de importancia ecológica.

Nombre científico	Tipo de distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lista roja IUCN
<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Endémica	Amenazada	-----
<i>Croton ameliae</i> Lundell.	Endémica	-----	-----
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	Endémica	-----	-----
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	Endémica	-----	-----
<i>Agonandra macrocarpa</i> L.O. Williams.	Endémica	-----	Vulnerable
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	-----	-----	Riesgo bajo
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	Endémica	-----	
<i>Vitex gaumeri</i>	-----	-----	En peligro

En la Tabla 8. 13 se encuentran enlistadas las 20 especies de vertebrados terrestres registradas en el proyecto.

Tabla 8. 13. Listado taxonómico de las especies registradas en el Proyecto.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo magnirostris</i>	
				<i>Buteo albicaudatus</i>	
	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>	
	Passeriformes	Cuculiformes	Cuculidae	Piaya	<i>Piaya cayana</i>
					Corvidae
		<i>Cyanocorax yncas</i>			
		Icteridae	Icterus		<i>Icterus auratus</i>
					Paraulide
		<i>Setophaga ruticilla</i>			
		Tyrannidae		Mniotilta	<i>Mniotilta varia</i>
					Vireonidae
	<i>Pitangus sulphuratus</i>				
	Poliptilidae		Poliptila	<i>Vireo magister</i>	
<i>Vireo solitarius</i>					
<i>Vireo griseus</i>					
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	<i>Trogon caligatus</i>		
Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta	<i>Dasyprocta punctata</i>	
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	Anolis	<i>Anolis sagrei</i>	
		Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	
		13		20	

8.6. CONCLUSIONES

En el presente Capítulo se explicaron los instrumentos metodológicos más relevantes utilizados en los estudios realizados para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, siendo importante señalar que para obtener uno de los productos indicados en la LGEEPA y su reglamento en la materia, se utilizó el concepto relevancia de los impactos ambientales tomando como criterio el efecto sobre la integridad ecológica del SA, entendiendo por integridad ecológica como la estructura y funciones que caracterizan a un ecosistema, mismas que ya fueron descritas en el Capítulo 4. Derivado de lo anterior, se determinó que ninguno de los impactos identificados es relevante o significativo en los términos que establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

8.7. BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, R., J., A., *et al.* (2003). *Enflora Yucatanense. Nomenclatura, Forma de Vida, Uso, Manejo y Distribución de las Especies Vegetales de la Península de Yucatán.* Universidad Autónoma de Yucatán. 815 p.
- Arana-Ovalle, R., I. (2003). *Métodos de Muestreo.* Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. 177 p.
- Aranda Sánchez, J. M. 2012. **Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México.** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 255 pp.
- Agraz-Hernández, C.; J.F. Flores-Verdugo (2001). Impacto de la camaronicultura en manglares y mitigación. En: F. Páez-Osuna (Ed. La camaronicultura y ambiente. Colegio de Sinaloa y Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA). 25 p.
- Badia, M.H., A. Guillen, C.E. Rodríguez, O. Lugo, J. Aguilar & M. Acuña. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *International Journal of Good Conscience.* 10 (2).156-174.
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2015). **Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes.** CONABIO, México D.F.
- Birney, E. C., J. B. Bowles, R. M. Tim Y S. L. Williams. 1974. **Mammalian distributional records in Yucatán and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure, and status of Peninsular population.** *Occas. Pap. Bell MUs. Nat. Hist. Univ Minnesota,* 13: 1-25.
- Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Expiden. Mes. Prevé.* 1: 3-7. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona.
- Calderon-Mandujano, R. Bahena Basave y S. Calmé. 2005. **Anfibios y Reptiles de la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y zonas aledañas.** COMPACT, ECOSUR, CONABIO. 109 pp.
- Carrillo, E. G. (2008). *Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales.* Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. México. 172 p.
- Chan, V., C., *et al.* (2002). *Enflora Yucatanense. Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán.* Universidad Autónoma de Yucatán. 133 p.
- CONAFOR. (2011). *Manual y procedimiento para el muestreo de campo. Demuestra 2011. Inventario Nacional Forestal.* Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jal.
- CONABIO. (2018). *EncicloVida.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Accedido el 30 de mayo, 2018, desde: <http://enciclovida.mx/>.
- CONABIO. (2012). *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Accedido el 03 de enero, 2018, desde: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/emcv/pdf/EMCV_Completa_Baja.pdf.

CONAFOR. (2011). Manual y Procedimientos para el Muestreo de Campo Re-Muestreo 2011. Comisión Nacional Forestal. 140 p.

Correa S. J. (2011). Humedales. En: Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo 1: 116-120. Pozo C., Armijo C. N., Calmé S. Eds. ECOSUR, CONABIO, Gobierno del Estado de Quintana Roo, Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F:

CONAFOR. (2007). Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. Accedido el 30 de diciembre, 2017, desde: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2015). "Índice de Rezago Social 2015 a nivel Nacional, Estatal y Municipal". [Base de datos en línea]. Recuperado el 01 de febrero de 2019 de https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2015.aspx

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2015). "Medición de la pobreza a nivel municipio 2010 y 2015". [Base de datos en línea]. Recuperado el 01 de febrero de 2019 de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipal.aspx>

DOF. (03 de SEPTIEMBRE de 2015). ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. Ciudad de México: SEMARNAT.

Durán, R. (1986). Estudio de la vegetación de la selva baja subcaducifolia de *Pseudophoenix sargentii*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 77 p.

Ek Díaz, A. (2011). Vegetación. En: Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (eds). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D.F.

Espejel I. (1986). Studies on coastal sand dune vegetation of the Yucatan Peninsula. Comprehensive summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science. 32. Acta Universitatis Uppsaliensis. Uppsala University.

Espejel, I. (1983). Dunas Costeras. En SEDUE-CIQRO (eds.): Sian Ka'an estudios preliminares para la proposición de una reserva de la biósfera en Quintana Roo.

Fernández *et al.* (2012). La Flora de la Península de Yucatán Mexicana. 250 Años de Conocimiento Florístico. CONABIO. Biodiversitas. 101. 6-10. Accedido el 03 de enero, 2018, desde: <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7279.pdf>.

Flores L. O. (2016). Estudio de cuencas de abasto foresta Othon P. Blanco, Quintana Roo. Ed. Consultores Asesores Forestales S.A. de C.V. 348 p.

Flores J. S., Espejel C. I. (1994). Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Enflora Yucatanense Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. 135 pp.

FREESE, F. (1970) Métodos Estadísticos Elementales para Técnicos Forestales. Servicio Forestal en Madison, Wisconsin. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Centro regional de ayuda técnica (AID).

Gottschalk M. Adolph. (2009). Palmas de Frecuente Cultivo y Venta en la República Dominicana. Camino Chiquito Garden Center. 4 p.

GPPA. 2018. **Actualización de la Caracterización de la Fauna, Proyecto WellMedic Ciudad Mayakoba, Quintana Roo**. Febrero de 2018. Arq. José Luis Elizondo López; Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C., Cancún, Quintana Roo, México

González L., V. W., E. Ortiz C., A. Sandoval E., A. Olivera de los S., E. Domínguez C., L. N. Ávila A. Alejo J., A. Palacios P. y M. A. Coutiño F. (1999). Tecnología para la producción de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. en México. Campeche, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 177 p.

Granados, S.; López, F., y Martínez C. (1998). Manglares de Quintana Roo. Ciencias Forestales y del Ambiente. 4(2): 253-265.

Howell Steve, N. G. and S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. OUP Oxford, 1008 pp.

Huaribe, S.A. de C.V. 2012. Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Regional del "Proyecto El Ximbal".

INEGI. (2015). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 195 p. Accedido el 10 de abril, 2018, desde: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reconat/usuarios/doc/guia_interusuarios.pdf.

INEGI. (2017). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000, Serie VI (Conjunto Nacional). México.

INEGI. (1997). Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1995-1996. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. pp: 57-61

IUNC (2018). Red List o Threatened Specie. Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza. <http://www.iucnredlist.org/>.

Jones, J. K, Jr., J. D. Smith Y H. H. Genoways. 1973. **Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula**, México. I. Chiroptera. Occas. Pap. Mus. Texas Tech. Univ. 13: 1-31.

Jones, J. K. Jr. Y T. E. Lawlor. 1965. **Mammals from Isla Cozumel, México, With Description of a New Species of Harvest Mouse**. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 16 (3): 409-419.

Jones, K. B. 1986. Chapter 14. **Amphibians and Reptiles**. Pp 267-290. In: Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd, and H. Stuart, eds. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. xviii, 858 pp.

Lara, G. J. (2013). Desviaciones de instrumento formal Manifestación de Impacto Ambiental en México. Revista: 1909-2474. (37):239-267.

Lee, J. G. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World. The lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize. Cornell University Press. 402 pp.

López-González, C. A. 1991. Estudio prospectivo de los vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún-Tulum, Quintana Roo, México. Tesis profesional. ENEP Iztacala. 127 pp.

Lopez-Ornat A. y Greenberd R. 1990. Sexual Segregation by Habitat in Migratory Warblers in Quintana Roo, Mexico. The Auk. 107 (3): 539-543

López Portillo, J. *et al.* (1990). Incendios en Quintana Roo. Ciencia y Desarrollo Vol. XVI. Núm 81. pp. 43-57.

Lynch, J. F. 1989. **Distribution of overwintering nearctic migrants in Yucatán Peninsula, I: general patterns of occurrence.** The Condor. 91: 515-544.

MacKinnon Barbara, H. 2005. **Aves y Reservas de la península de Yucatán.** Amigos de Sian Ka'an. 76 pp.

MacKinnon Barbara, H. 2013. **Sal a Pajarear Yucatán, guía de aves.** La vaca independiente S. A. de C. V. 197 pp.

McAleece, N., Gage, J.D.G., Lamshead, P.J.D., Paterson, G.L.J. (1997) **BioDiversity Professional statistics analysis software.** Jointly developed by the Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London.

Miranda, F. (1958). Estudios acerca de la vegetación, en E. Beltrán (editor), Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento, t. II, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. pp. 215-271.

Moreno, E. C. 2001. **Métodos para medir la biodiversidad.** CYTED, ORCTYT-UNESCO, Sociedad Entomológica Aragonesa. 86 pp.

Mora, E. M. (2000). Algunas Consideraciones Sobre Muestreo. Universidad de los Andes, Escuela de Venezuela. Cartografía. Accedido el 14 de diciembre, 2017, desde: 41 (1). 31-46. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24540/2/articulo41-1-2.pdf>

Moreno-Casasola, P., Espejel, I., Jiménez-Orocio, O., Infante Mata, D. y Rodríguez-Revelo, N., Castillo-Campos, G., Ferrer, C. M., León, D. J. L., López, R. H., Sánchez, E. J., Pale, J.; Domínguez, M., Duran, R. Flora y Vegetación. En: Martínez, M.L., Moreno-Casasola, P., Espejel, I., Jiménez-Orocio, O., Infante Mata, D. y Rodríguez-Revelo, N. (2014). Diagnóstico de las dunas costeras de México. CONAFOR. pp: 49-60.

Moya L, C. E.; A., y Leyva S. (2000). Lista taxonómica actualizada de las Palmas de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional (1):3-7.

Olmsted, I. y R. Duran. (1990). Vegetación de Sian Ka'an. En: Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. México. CIQRO-Universidad de Florida. pp: 1-12.

Orea, D. G. (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental.* Madrid : Mundi-Prensa.

Orellana, R., L. Carrillo y V. Franco. 2007. Arboles recomendables para las calles de las ciudades de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. 78 p.

Sánchez, S.O. (2000). Análisis estructural de la selva del Jardín Botánico. En: El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín: fundamento y estudios particulares. Sánchez, S.O. e Islebe, G.A. (Eds.). CONABIO-ECOSUR. 59-74.

Sánchez, S.O. (1987). Estructura y composición de la selva mediana subperennifolia presente en el jardín botánico del CIQRO, Puerto Morelos, Quintana Roo, Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. 73 p.

Sánchez - Sánchez, O. & Islebe, G.A. (1999). Hurricane Gilbert and structural changes in atropical forest. *Global Ecology and Biogeography*. 8: 29-38.

Torres, W.; Méndez, M.; Dorantes A., y Duran, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral Yucatán. *Bol. Soc., México* (10):37-51

Trejo, J.C. (1991). Manglares de la Península de Yucatán. En *Diversidad marina y costera de México*. CONABIO-CIQRO. pp. 600-672.

Olmsted, I. y M. J. Ercilla. (1988). Historia natural de las palmas Chit y Nakax en Quintana Roo. Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an, reserva de la biosfera. 29 p.

Paynter, R. A. 1955. **The ornithogeography of the Yucatán Peninsula**. Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ. Bull. 9: 1-328.

Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. **Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I**. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F.

Programa de Manejo Complejo Sian Ka'an: Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil y Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka'an. 2014. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, D.F. Primera edición.

Pennington, T., D. Sarukhán, J. (2005). Arboles Tropicales de México. Manual Para la Identificación de la Principales Especies. Universidad Nacional Autónoma de México. 523 p.

Pérez E., Ceballos G. G. y L. Calvo I. (2005). Germinación y Supervivencia de Semillas de *Thrinax radiata* (Arecaceae), una especie amenazada en la Península de Yucatán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (77):9-20

Quero H. J. (1992). Las Palmas Silvestres de la península de Yucatán. México, D.F. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 63 p.

Ramirez, M. I. M., G. C. Fernández-Concha. (2004). Guía Ilustrada de las Bromeliaceae de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 124 p.

Rzedowski J. (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa. México. pp. 432

Juárez, M. (2014). Dinámica sucesional en un palmar antropizado del sur de Veracruz. Tesis: Maestría. Universidad Veracruzana. 76 p.

Sakil, S. A. de C.V. 2009. Manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Desarrollo turístico Payacar, Fase II.

Sousa S., M. y E. Cabrera, C. (1983). Listados Florísticos de México II. Flora de Quintana Roo. México, D. F. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 100 p.

Villaseñor J., J. (2004). Los géneros de planta vasculares de la flora de México. (75):105-135. Olmsted, I. y Álvarez E. B. 1995. Sustainable harvesting of tropical trees: Demography and matriz models of two palm speces in Mexico. Ecological Applications (5):484-500.

Whigham D.F., Olmsted I., Cano E.C. y Harman M.E. (1991). The impact of hurricane Gilbert on trees, litterfall, and woody debris in a dry tropical forest in the northeastern Yucatan Peninsula. Biotropica 23:434-441.

Whigham D.F., Zugastly-Towle P., Cabrera-Cano E., Nelly J.O. y Ley E. (1990). The effect of annual variation in precipitation on growth and litter production in a tropical dry forest in the Yucatan of Mexico. Tropical Ecology 31:23-24.

8.8. ANEXOS

8.8.1. Documentales

Anexo	Concepto
1.1	Razón social de la empresa promovente
1.2	RFC de la empresa promovente
1.3	Nombre del representante legal
1.4	CURP del representante legal
1.5	RFC de la empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental
1.6	CURP del responsable técnico del estudio
1.7	Cedula profesional del responsable técnico del estudio
4.1	Informe de caracterización de Vegetación
4.2	Informe de caracterización de Fauna

8.8.2. Cartográficos

Tabla 8. 14. Listado de planos cartográficos

Figura	Cartográficos
1.1	Localización Geográfica del predio del proyecto
2.3	Ubicación del predio del proyecto
3.1	Localización Geográfica del predio del proyecto
3.3	Ubicación del predio del proyecto respecto al POEGT
3.5	Ubicación del proyecto respecto al POEMyRGMMyMC
3.6	UGA del POEL-S correspondiente al proyecto
3.7	Ubicación del proyecto dentro del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”
3.9	Localización de las ANP cercanas al proyecto
3.10	Localización de las ANP Estatales cercanas al proyecto
3.11	Localización de las Regiones Marinas Prioritarias cercanas al predio del proyecto
3.12	Localización de las Regiones Prioritarias cercanas al proyecto
3.13	Localización de las Regiones Hidrológicas prioritarias cercanas al proyecto
3.14	Localización de las AICA´S cercanas al proyecto
3.15	Localización de los sitios RAMSAE cercanos al proyecto
3.16	Ubicación del predio del proyecto respecto a los Sitios Prioritarios de Manglar más cercanos
3.17	Ubicación del proyecto respecto a los sitios prioritarios marinos más cercanos
3.18	Ubicación del proyecto respecto a los sitios prioritarias terrestre más cercanos
4.1	Sistema Ambiental del proyecto
4.2	Tipo de Clima en el área de estudio
4.3	Distribución de la Temperatura en la península de Yucatán
4.4	Isoyetas de precipitación identificadas en el área de estudio, de acuerdo con las cartas de climatología del INEGI
4.5	Registro histórico de huracanes en la región
4.6	Geología del área de estudio.
4.8	Provincia fisiográfica XI. Península de Yucatán.
4.9	Hipsometría de la zona del Proyecto.
4.10	Tipo de suelo del área de estudio.
4.11	Dirección del flujo subterráneo en el área de estudio.
4.13	Geohidrología del SA donde se localiza el proyecto.
4.14	Precipitación Media Anual en la región del SA.
4.15	Tipos de vegetación en el SA de acuerdo con la Carta del suelo y vegetación, Serie VI, INEGI 2016.
4.16	Vegetación en el predio del proyecto.
4.22	Unidades ambientales dentro del SA.
5.2	Sistema Ambiental Del proyecto
7.1	Obras y actividades autorizadas para el proyecto “Plan Maestro “Ciudad Mayakoba” por el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/09500.
7.2	Vegetación en el predio del proyecto
8.1	Tipos de vegetación en el predio y área de influencia del proyecto
8.9	Recorrido al azar y puntos de observación para aves en el predio del proyecto.