



- 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-0041/01/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, correo electrónico, número de teléfono celular, CURP y RFC 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 **043/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **25 de mayo de 2020**.

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.





COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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 “Colegio Ciudad Mayakoba”.

1.2. Proyecto

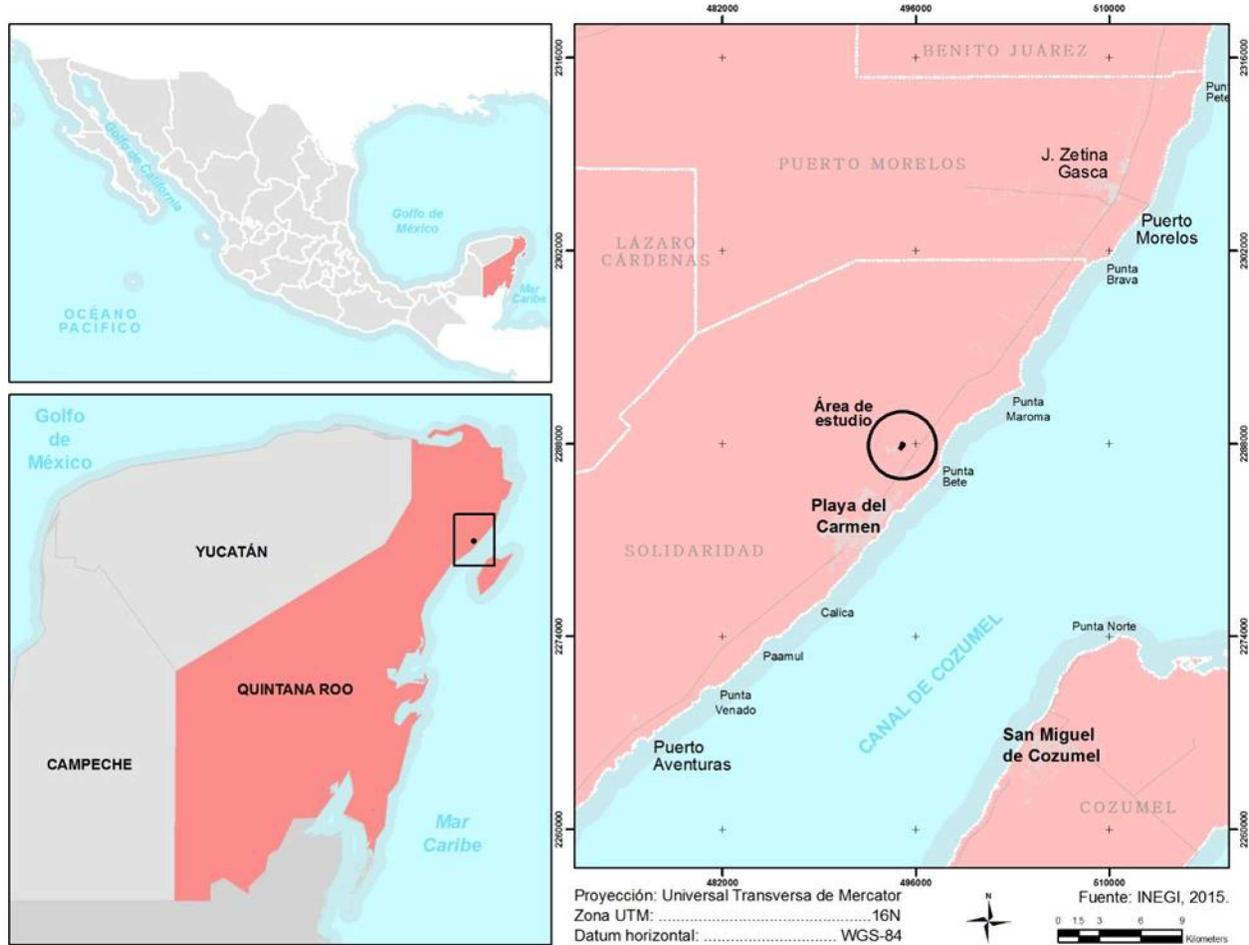
1.2.1 Nombre del Proyecto

Colegio Ciudad Mayakoba

1.2.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localiza 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, en el estado de Quintana Roo, C.P. 77710 (Figura 1. 1).

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



1.2.3 Duración del Proyecto

El Proyecto se considera un bien duradero, con una vida útil en su etapa de operación mayor a los 50 años.

1.3. Promovente

1.3.1 Nombre o razón social

Wemmobilier S.A. de C.V. (Anexo 1.2).

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 1.4)

1.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Francisco Ricardo Gomez Lozano

1.4.4 CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.4.5 Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

4900248 (Anexo 1.5).

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. [REDACTED]
[REDACTED]@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 Director de Operaciones Biol. Francisco Ricardo Gomez Lozano los datos presentados en este estudio relativos al diseño de proyecto y procesos de preparación, construcción, operación y mantenimiento fueron proporcionados por la empresa promovente.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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
Biól. Francisco Ricardo Gómez Lozano	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Manejo integral de recursos naturales y biodiversidad; Política pública y 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
Biol. Yesenia Yazmin Paredes Vega	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Caracterización Ambiental
M. en C. Irma Xánath Bautista Villalobos	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de Impacto Ambiental e integración de la MIA-P
Ing For. Manuel Pacheco Castro	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Evaluación de Impacto Ambiental e integración de la MIA-P
Geo. Gisela Cortez Aguilar	Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental, S.C.	Geografía, SIG y generación de cartografía



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Introducción

En cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28 fracciones VII y IX y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y Artículos 5 incisos O) y Q), 9, 10 fracción II y, 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), el H. Ayuntamiento de Solidaridad, en adelante señalada como La Promovente, solicita a su H. Autoridad la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental por el *Cambio de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas* y por *Desarrollos Inmobiliarios que afecten Ecosistemas Costeros* del Proyecto “Colegio Ciudad Mayakoba”, en adelante denominado como el Proyecto.

2.2. Información general del proyecto

2.2.1. Justificación del Proyecto y selección del sitio

El Proyecto se conceptualiza bajo el esquema de crear un centro educativo de calidad para la población urbana que habita en los alrededores con el objetivo de mejorar su calidad de vida. El Proyecto considera la creación de un espacio con oferta educativa formal para los niveles básico y medio superior, con el más alto compromiso de integración y armonía con el medio ambiente, representando uno de los elementos comunitarios más importantes del desarrollo “Ciudad Mayakoba”. Para su diseño se siguió un proceso de planificación ambiental que lo orientó hacia un esquema de viabilidad ambiental.

Las obras contempladas para el Proyecto se pretenden ejecutar en un predio destinado para su aprovechamiento y es congruente con los usos de suelo establecidos en los instrumentos de planeación ecológica y urbana aplicables. El predio cuenta con una superficie total de 4.86 ha (48,623.6 m²). De esta superficie, 4.76 ha corresponden a Selva Baja Subperennifolia con desarrollo secundario y 0.10 ha corresponden a áreas sin vegetación.

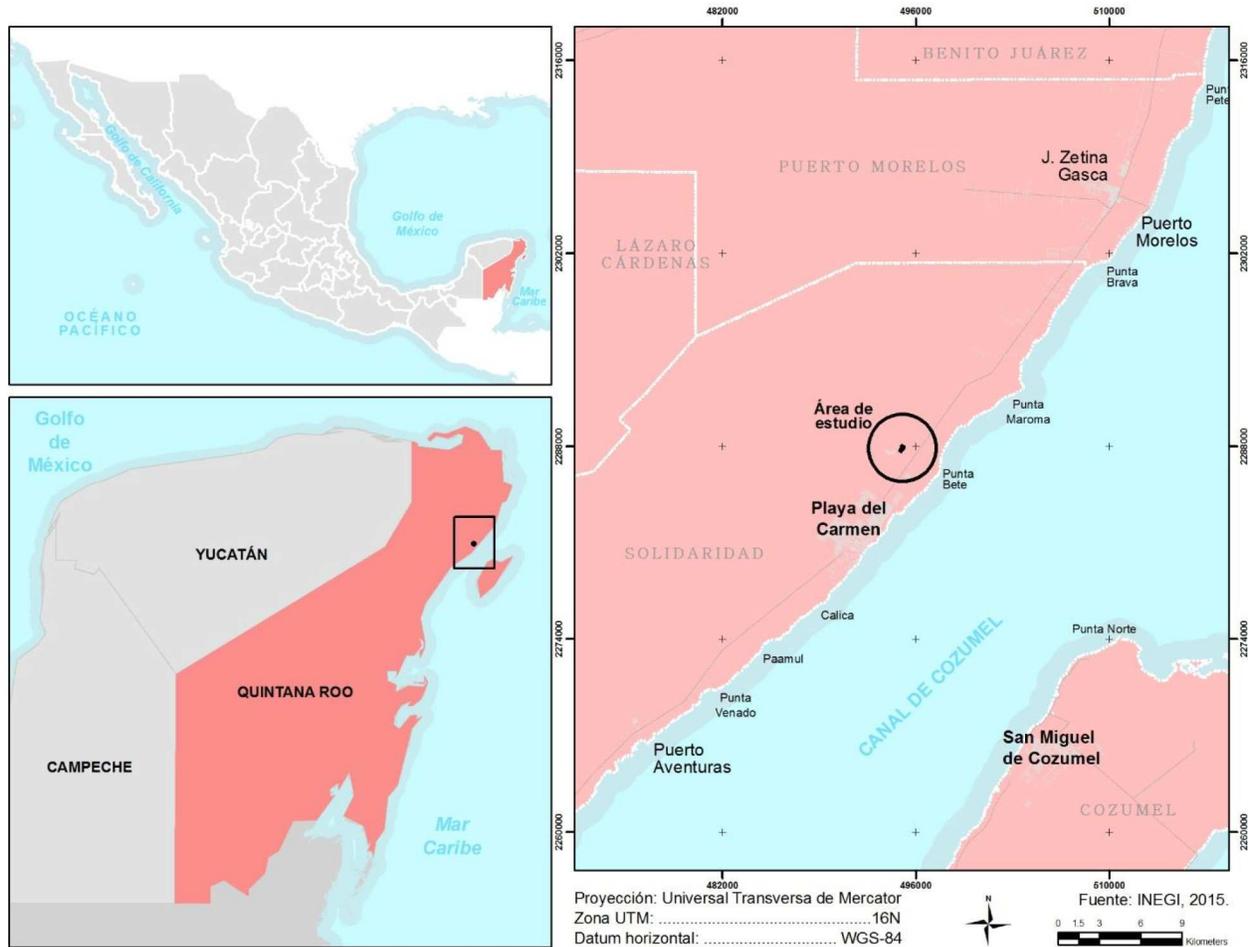
Objetivo del proyecto:

Integración de un centro educativo cercano para el aprovechamiento de la población.

2.2.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localiza 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, en el estado de Quintana Roo, C.P. 77710 (Figura 2. 1).

Figura 2. 1. Ubicación del predio del Proyecto con relación a su división geográfica.



Las coordenadas extremas del predio del Proyecto se presentan en la Figura 2. 2 y en la Tabla 2. 1.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 2. Vértices del lote del proyecto.

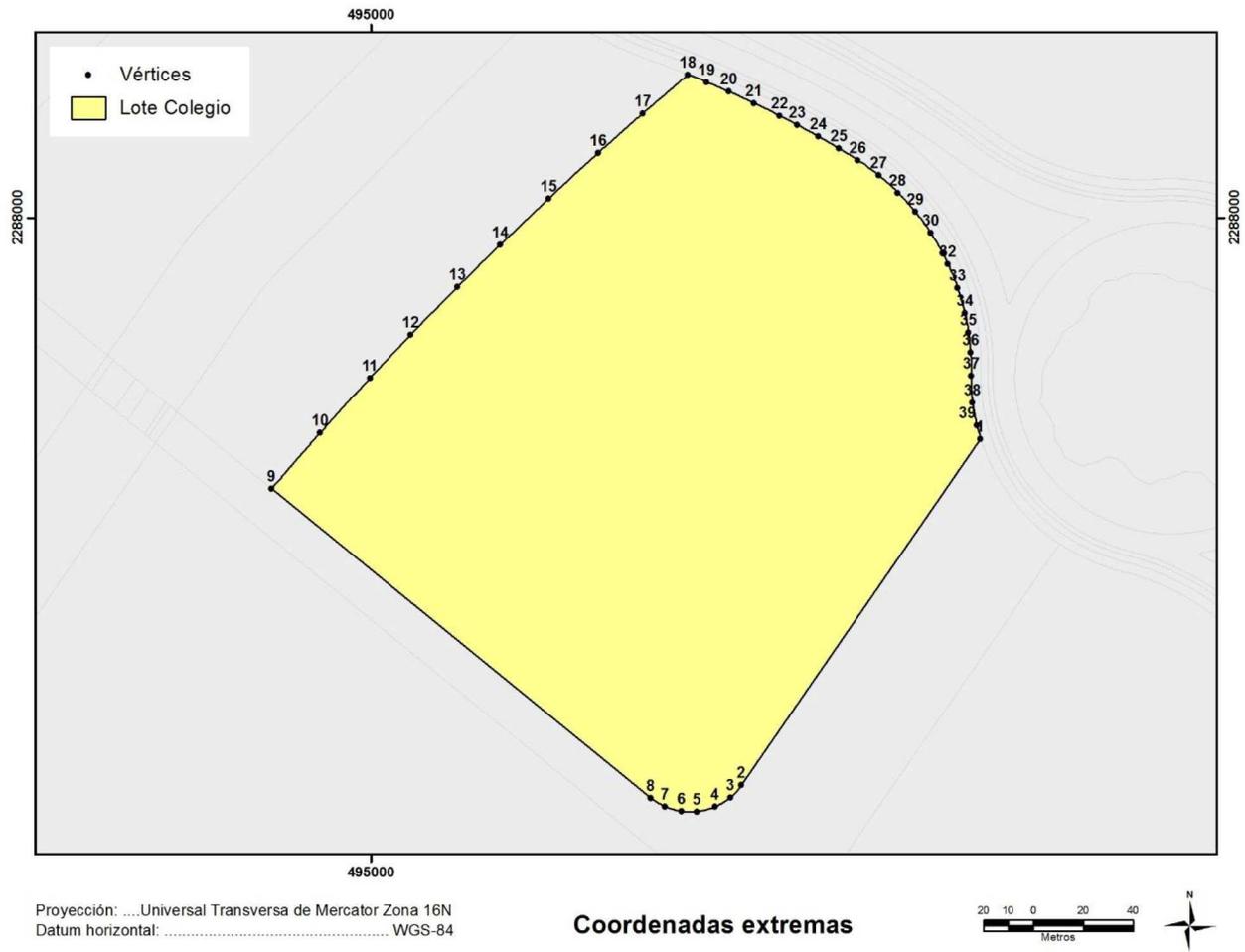


Tabla 2. 1. Coordenadas extremas del polígono del predio del Proyecto.

Vértice	X	Y
1	495244.432208	2287911.441400
2	495148.665408	2287772.572000
3	495144.137308	2287767.599400
4	495138.085108	2287763.852100
5	495130.828008	2287761.915800
6	495124.497008	2287762.023600
7	495118.031508	2287763.875200
8	495112.293608	2287767.383400
9	494960.114708	2287891.371500
10	494979.616908	2287913.802800
11	494999.636908	2287935.878000
12	495016.006308	2287953.256100
13	495034.783708	2287972.490200

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Vértice	X	Y
14	495051.787808	2287989.295800
15	495071.260708	2288007.864600
16	495091.088508	2288026.067000
17	495109.004408	2288041.932600
18	495127.188308	2288057.496800
19	495134.633408	2288054.484700
20	495143.488408	2288050.680800
21	495153.704308	2288045.984600
22	495163.789208	2288041.013300
23	495170.908408	2288037.296000
24	495179.354508	2288032.654400
25	495187.690608	2288027.818000
26	495195.207908	2288023.204600
27	495203.599508	2288017.103300
28	495211.313808	2288010.165300
29	495218.267708	2288002.465300
30	495224.386308	2287994.086300
31	495229.235908	2287985.826900
32	495231.358508	2287981.532600
33	495235.237808	2287971.909900
34	495238.099108	2287961.937000
35	495239.587808	2287954.094600
36	495240.446108	2287946.158500
37	495240.644908	2287936.669200
38	495241.237708	2287926.018700
39	495242.894408	2287916.921900

De acuerdo con la Escritura Publica No. 12,612 el predio del Proyecto se identifica como Lote 006; por su ubicación geográfica, el polígono de este Lote se inserta al interior del Proyecto autorizado en materia ambiental y forestal denominado “Ciudad Mayakoba”, 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. “Ciudad Mayakoba” se apega fielmente a lo establecido en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo de 2016. De acuerdo con la zonificación establecida tanto en el proyecto Ciudad Mayakoba como en el PPDU-J el polígono del Lote 006 corresponde al Lote 011 con uso de suelo de “Equipamiento-Educación y Cultura” (EQ-E/C).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

En la Tabla 2. 3 se presenta la ubicación del predio del Proyecto respecto a los Usos de Suelo establecidos por el PPDU-J y en la Figura 2. 4 se presenta la ubicación del predio del Proyecto respecto a la lotificación establecida en la autorización de impacto ambiental de “Ciudad Mayakoba”. Para mayor claridad, en la Tabla 2. 2 se desglosa el Usos de Suelo del lote al que pertenece de acuerdo con lo establecido en PPDU-J (2015-2042) y de “Ciudad Mayakoba” el predio del Proyecto con superficie de 4.86 ha de acuerdo con la E.P. 12,612.

Figura 2. 3. Ubicación de la propiedad de acuerdo con el PPDU-J (2016).



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 4. Ubicación del predio del Proyecto respecto al macroproyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba”.



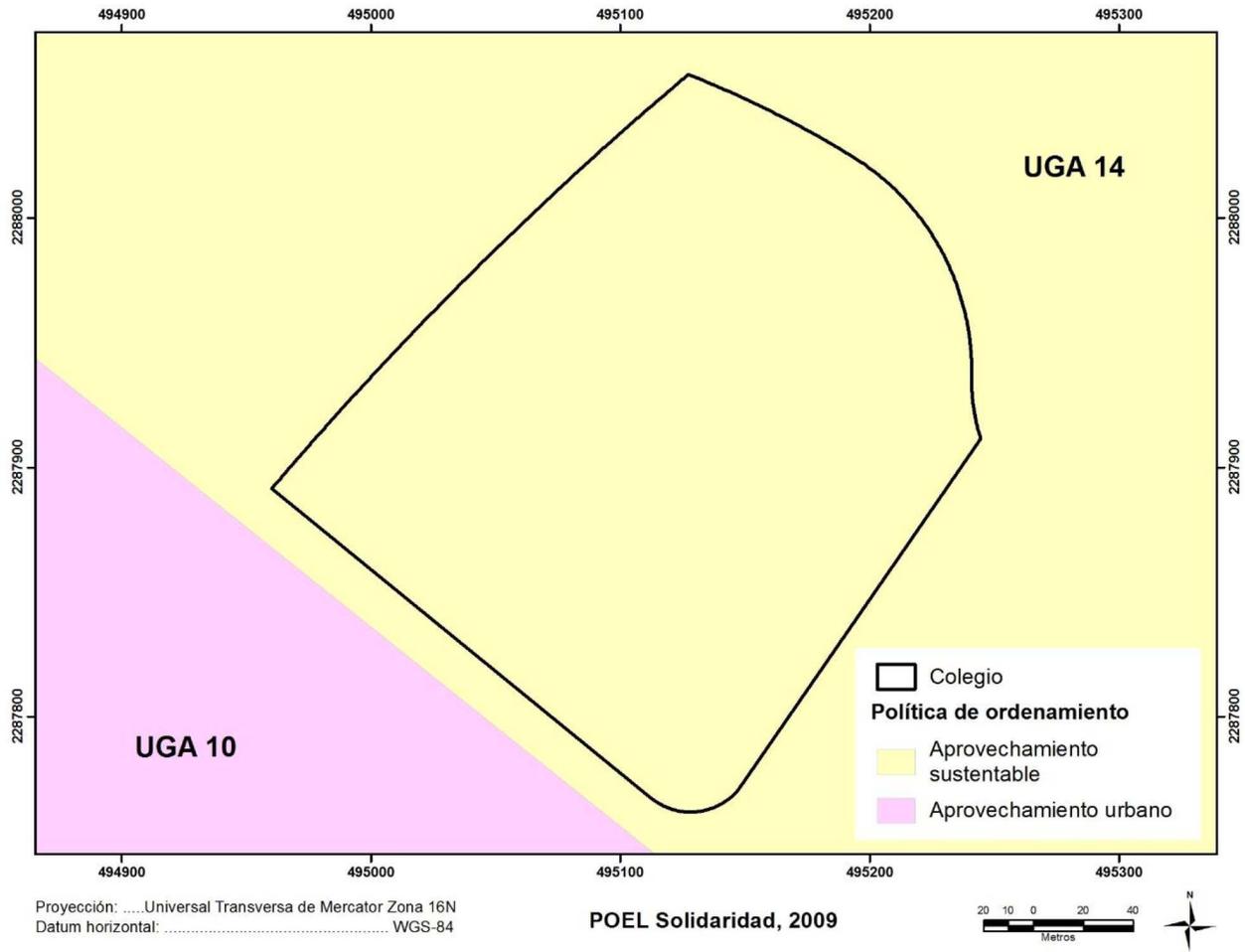
Tabla 2. 2 Superficies de la propiedad y relación de su identificación según el instrumento al que refiere.

Lote	Escritura pública número	MIA-R autorizada SGPA/DGIR A/DG/04219	Modificación de la MIA-R SGPA/DGIR A/DG/09500	No de Lote PPDU-J	Uso de Suelo PPDU-J	Superficie lote (ha)
Colegio	Lote 06	Lote 37	Lote 11	Lote 11	"Equipamiento – Educación y Cultura"	4.86

Los usos de suelo del PPDU-J se definieron en congruencia con la Política Ambiental establecida para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad (POEL-S, 2009) que por su ubicación le aplican. En este sentido, al predio del Proyecto le corresponden la UGA 14 Reserva urbana Norte-Sur de Playa del Carmen, con una Política de “Aprovechamiento sustentable” (Figura 2. 5).

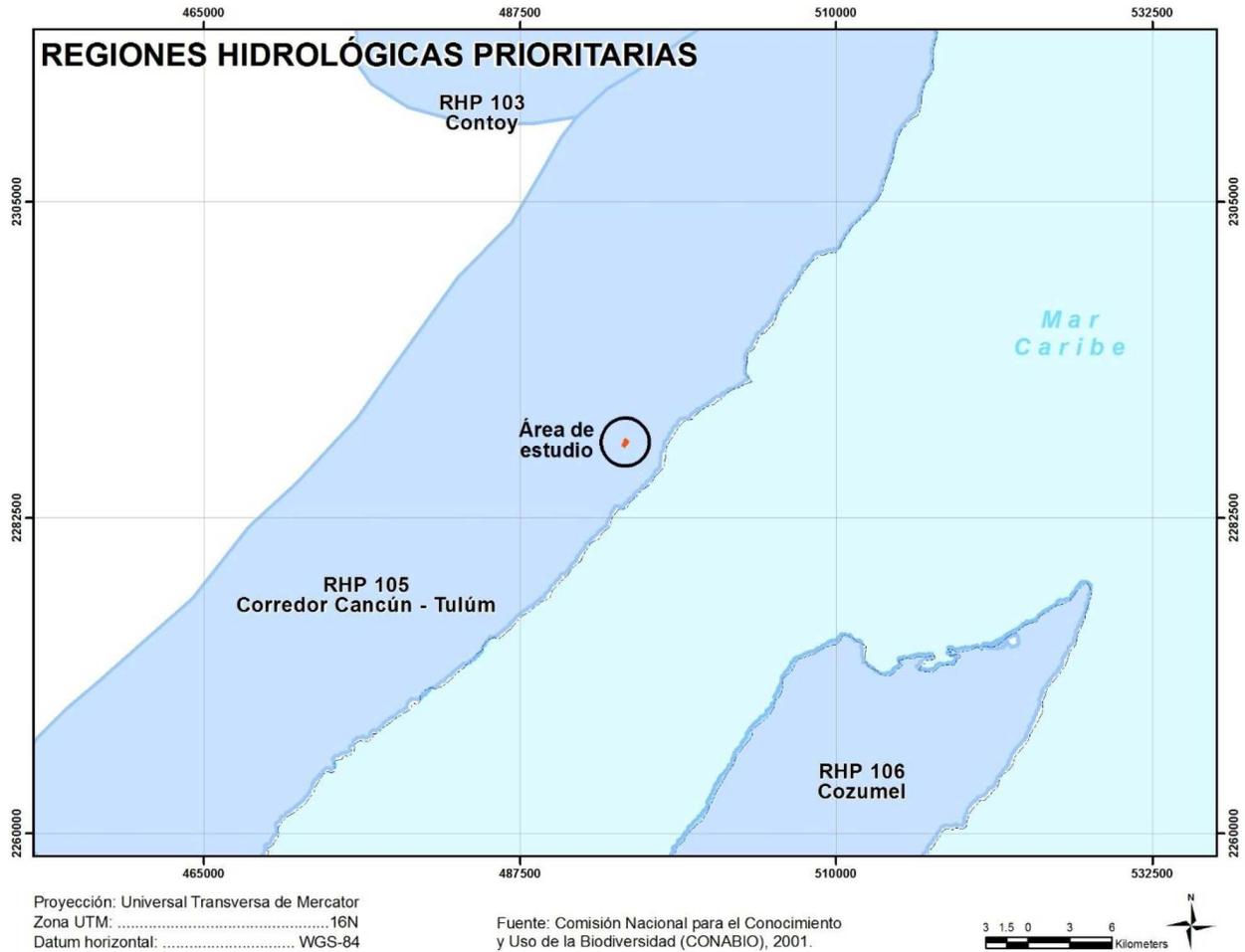
COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 5. Ubicación del Proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del POEL-S.



De acuerdo con la CONABIO, el Proyecto se localiza en la Región Hidrológica Prioritaria no. 105, denominada Corredor Cancún – Tulum (Figura 2. 6)

Figura 2. 6. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.



El Proyecto se encuentra dentro del polígono de la Región Prioritaria Marina no. 63 “Punta Maroma – Punta Nizuc”, sin embargo, de ninguna forma afecta los sitios de conservación “Arrecifes de Puerto Morelos” ni “Laguna de Nichupté” que considera esta Región, su vinculación se puede consultar en el capítulo 3 de la presente MIA-P.

Cabe destacar que el Proyecto no se encuentra dentro del polígono de ningún Área Natural Protegida Estatal ni Federal, ni de sus zonas de influencia. De igual manera, tampoco se encuentra dentro de ninguna Región Prioritaria Terrestre, ni dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), ni sitios RAMSAR.

2.2.3. Inversión requerida

La implementación del Proyecto planteado conlleva a una inversión total de \$163,835,325.00 pesos (ciento sesenta y tres millones, ochocientos treinta y cinco mil trescientos veinte y cinco pesos 00/100 M.N.), tal y como se observa en la Tabla 2. 3.

Tabla 2. 3. Inversión para la implementación del Proyecto.

Concepto	Pesos (M.N.)
Inversión total Proyecto	163,835,325.00

2.2.4. Escenario Ambiental

Como se describe en el capítulo 4 de esta MIA-P, el Sistema Ambiental del Proyecto está delimitado por la poligonal envolvente del predio de Ciudad Mayakoba (antes denominado “El Ximbal”) autorizado en materia de Impacto Ambiental. Este sistema Ambiental corresponde a un ecosistema costero que cuenta con vegetación natural dominada por selva baja con desarrollo secundario que representa el 95.14% de su superficie total. También cuenta con algunas secciones con vegetación secundaria que corresponden a vialidades y caminos antiguos. Y existen dos zonas de palmar con tasistal en una superficie total de 0.92 ha, así como una zona de bajos inundables con presencia de saibal en una superficie de 0.19 ha (Figura 2. 7 y Tabla 2. 4).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 7. Usos de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental de Ciudad Mayakoba.



Tabla 2. 4. Superficie por tipo de cobertura vegetal del Sistema Ambiental.

Concepto	Superficie total	
	ha	%
Áreas desmontadas	16.82	4.11%
Bajo inundable c/Saibal	0.19	0.05%
Palmar c/Tasistal	0.92	0.22%
Selva baja subperennifolia c/vegetación secundaria arbórea	387.35	94.65%
Vegetación secundaria	3.97	0.97%
Total	409.25	100.00%

De manera particular, en el predio donde pretende desarrollarse el Proyecto existe selva baja subperennifolia con desarrollo secundario que cubre 4.76 ha y representa el 97.94 % de la superficie total del mismo. Las 0.10 ha restantes no presentan cobertura vegetal (Figura 2. 8 y Tabla 2. 5).

Figura 2. 8. Tipos de vegetación y usos de suelo del predio del Proyecto.

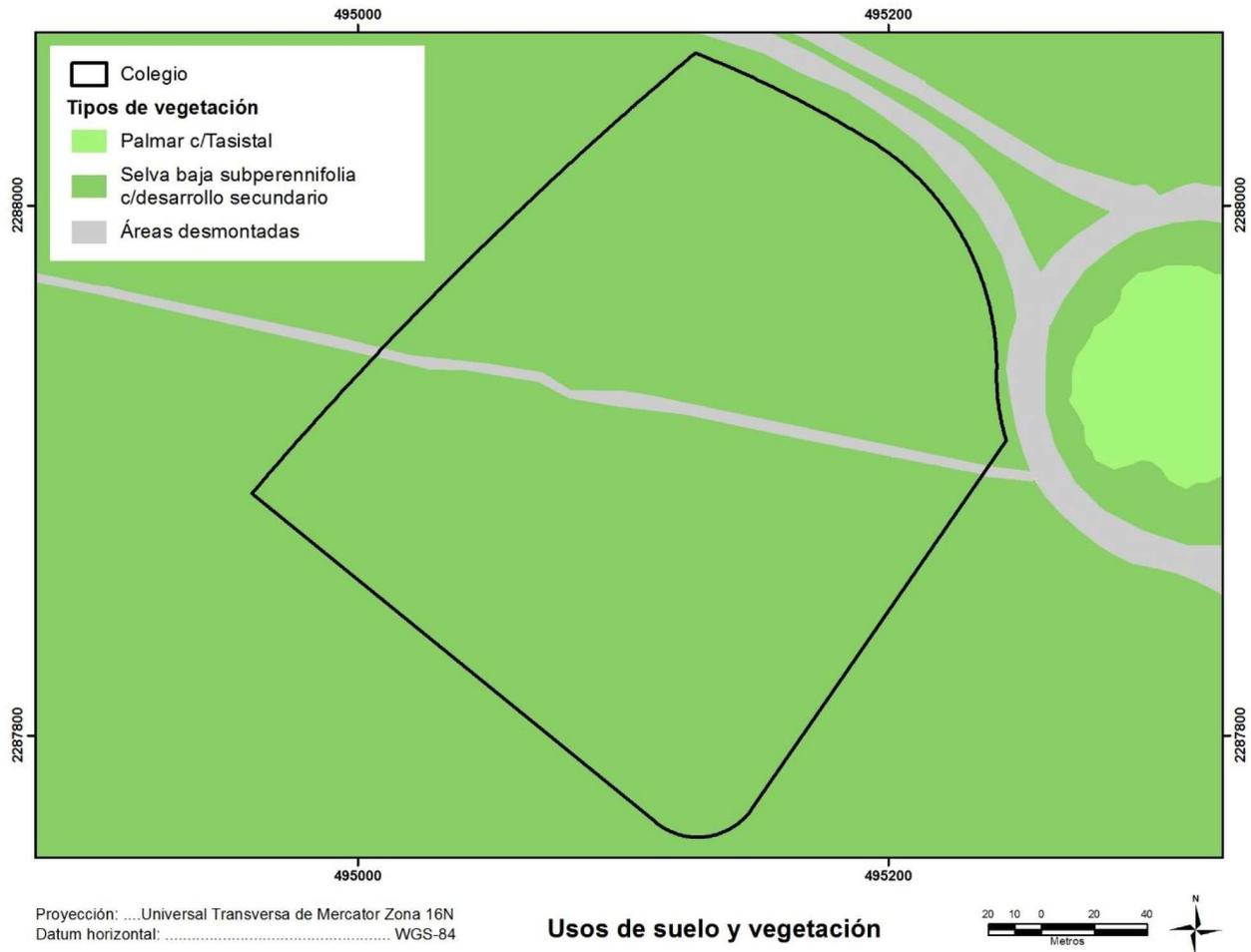


Tabla 2. 5. Cobertura vegetal en los lotes donde pretende desarrollarse el proyecto.

Lote	Selva baja c/ Desarrollo Secundario (Ha)	Áreas Desmontadas (Ha)	Total (Ha)
011	4.76	0.10	4.86
Total (%)	97.94	2.05	100

En el estrato arbóreo la especie dominante, de acuerdo con su Valor de Importancia (IVI), fue *Metopium brownei* (chechem), seguida por *Ficus cotinifolia*. En tanto que, en el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI fue *Bunchosia swartziana*. Mientras que, en el estrato herbáceo, se identificó a *Malvabiscus arboreus* como especie dominante.

En cuanto a la fauna, en el Sistema Ambiental, se registraron 50 especies de cuatro grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios). El grupo mejor representado fue el de las aves con 24 especies. Las especies más comunes correspondieron a *Quiscalus mexicanus*, *Mimus gilvus* y *Pitangus sulphuratus*. En cuanto a los mamíferos, las especies mejor representadas fueron *Nasua narica*, *Sciurus yucatanensis* y *Procyon lotor*. Las especies de reptiles más comunes fueron

Anolis sagrei, *Basaliscus vittatus* y *Leptophis mexicanus*. Los anfibios fueron el grupo menos representado con solo dos especies: *Smilisca baudinii* y *Leptodactylus fragilis* (Tabla 2. 6).

Tabla 2. 6. Listado de especies registradas en el Sistema Ambiental.

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Aves	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijoy
	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	Mimidae	<i>Minus gilvus</i>	Cenzontle tropical
	Momotidae	<i>Eumomota supersiliosa</i>	Toh
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra
	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo
<i>Tyrannus couchi</i>		Tirano Silvador	
Mammalia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón
	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris

La única especie de fauna registrada en el área de estudio que está catalogada como en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 es la *Boa constrictor*.

Las únicas perturbaciones importantes en el área han sido los huracanes que han incidido en el estado de Quintana Roo, y algunos factores antrópicos como la apertura de caminos que dan movilidad a través de "Ciudad Mayakoba". Sin embargo, la vegetación se recupera relativamente rápido en esta zona.

2.3. Descripción General del Proyecto

2.3.1. Uso actual del suelo

Tanto el Proyecto para el que se solicita la evaluación en Materia de Impacto Ambiental modalidad Particular, como el proyecto “Ciudad Mayakoba” en el que se inserta, se apegan a lo establecido en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito (PPDU-J) 2015-2042 (Figura 2. 9).

De acuerdo con el PPDU-J el Uso de Suelo asignado al Lote 011 (Lote 006 de la E.P.12,612) es de “Donación” para Equipamiento – Educación y Cultura con un COS potencial del 43%, un CUS del 0.1, un CMS del 47% para el desarrollo de infraestructura con una altura máxima de 24 m.

Figura 2. 9. Proyecto propuesto con respecto al PPDU-J.



En el área donde pretende realizarse el proyecto, se desarrollan 4.76 ha de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario (selva baja subperennifolia c/vegetación secundaria arbórea), de las cuales 4.26 ha serán utilizadas como área de aprovechamiento y, las 0.51 ha restantes serán destinadas a la conservación.

2.3.2. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El acceso al predio del Proyecto se realiza por tierra a través de la Carretera Federal 307 Cancún-Chetumal. A la altura del kilómetro 298 se encuentra el acceso hacia el predio del Proyecto.

Al insertarse el Proyecto dentro de un plan Maestro denominado “Ciudad Mayakoba”, el cual cuenta con las instalaciones de servicios requeridos para el implementación y funcionamiento de desarrollos inmobiliarios. A continuación, se describe la dotación de los servicios requeridos para el Proyecto:

- Energía eléctrica. La energía será suministrada por la CFE, a través de la Subestación que ya está instalada en el Lote de servicios localizado en la esquina este del macroproyecto Ciudad Mayakoba. La Subestación Actual está diseñada con dos bahías de transformación para un total de 80 MVA.
- Agua Potable. El suministro de este recurso será proporcionado en su totalidad por CAPA.
- Drenaje sanitario. El Proyecto se conectará a la red de alcantarillado interna del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” para la descarga de las aguas residuales. Esta red interna entrega las aguas residuales captada al sistema operador CAPA, y de ahí, bajo la responsabilidad de dicho operador se envía a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Telefonía. En el caso de telefonía, se encuentra una red de fibra óptica adyacente a la carretera federal a cargo de Teléfonos de México, por lo que el servicio será convenido con esta empresa.
- Residuos sólidos: Su manejo se sujetará al sistema de recolección del H. Ayuntamiento de Solidaridad.

2.3.3. Dimensiones del Proyecto

Como se describe anteriormente, el predio del Proyecto cuenta con una superficie total de 4.86 ha y está ubicado en el Lote 011, al interior del Proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado en materia ambiental y forestal, y cuyos usos fueron establecidos en el PPDU-J (2015-2042).

De acuerdo con el PPDU-J y el Proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el lote propuesto para el desarrollo del Proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento y de conservación designada, sin embargo, la distribución de estas superficies y su uso, se condicionó a la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Es así que mediante la presentación de esta manifestación de impacto ambiental se da por atendida la condición establecida al predio del Proyecto para su desarrollo.

En la siguiente tabla (Tabla 2. 7) se presenta un balance de las superficies de aprovechamiento y conservación entre el PPDU-J (2016) y Plan Maestro autorizado para “Ciudad Mayakoba” y las superficies que considera la presente MIA. De esta forma se demuestra que el Proyecto no contraviene las superficies permitidas y que, además, se encuentra por debajo de lo establecido.

Tabla 2. 7. Superficies de aprovechamiento propuestas para el Proyecto y su comparativa con las autorizadas en Ciudad Mayakoba.

Lote	PPDU-J (2016) y Proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba" (antes el Ximbal)			Proyecto propuesto		
	Aprovechamiento (ha)	Conservación (ha)	Total (ha)	Aprovechamiento (ha)	Conservación (ha)	Total (ha)
11	4.38	0.49	4.86	4.36	0.51	4.86

Con base en lo anterior, se observa que **el Proyecto** propuesto **no rebasa las superficies de aprovechamiento autorizadas** para el lote en cuestión.

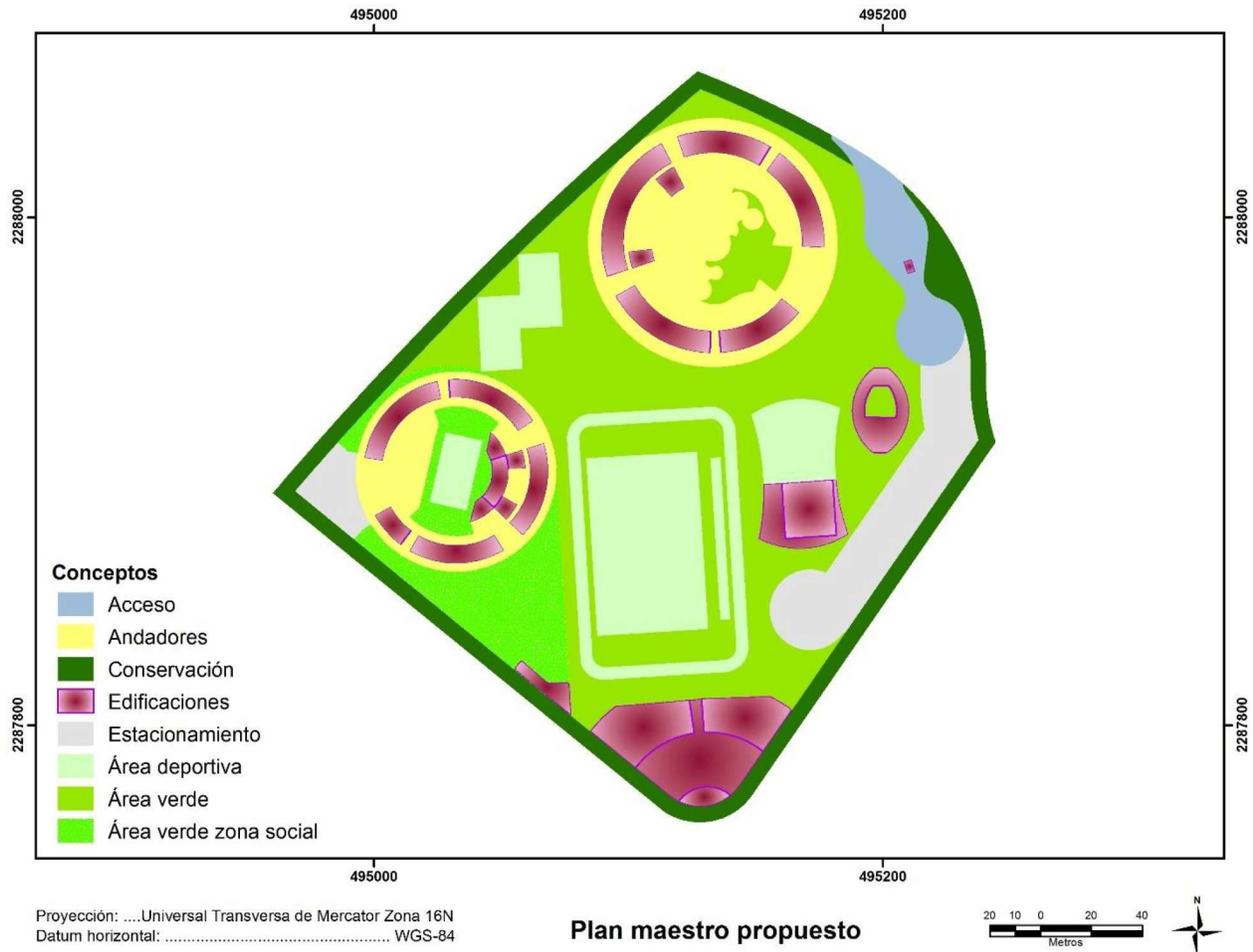
En la Figura 2. 10 se presenta el balance de las superficies de desplante (aprovechamiento) y conservación del Proyecto.

Figura 2. 10. Huella de aprovechamiento y conservación del Proyecto.



Al interior de la superficie de aprovechamiento de 4.36 ha, el Proyecto pretende la construcción y operación de dos centros educativos y de sus obras complementarias de soporte. La distribución de estas obras se puede observar en la Figura 2. 11.

Figura 2. 11. Obras que componen al Proyecto.



En la Tabla 2. 8 se presenta el balance de las superficies de ocupación de cada uno de las obras del Proyecto en el área de aprovechamiento. Se observa que la obra predominante es el área verde (1.39 ha), seguido por el área deportiva, los andadores y las edificaciones. Las edificaciones corresponden a las obras de infraestructura que tienen un desarrollo interior, tal y como se describe en el apartado 2.4 de esta MIA.

Tabla 2. 8. Superficies y parámetros urbanos de los elementos que conformarán al proyecto.

Concepto	Superficies Ha	Superficies %
Acceso	0.16	3.3
Andadores	0.71	14.7
Área deportiva	0.72	14.7
Área verde	1.39	28.6
Área verde zona social	0.32	6.7
Edificaciones	0.71	14.5
Estacionamiento	0.35	7.1
Total aprovechamiento	4.36	89.6
Conservación	0.51	10.4
Total conservación	0.51	10.4
Total	4.86	100

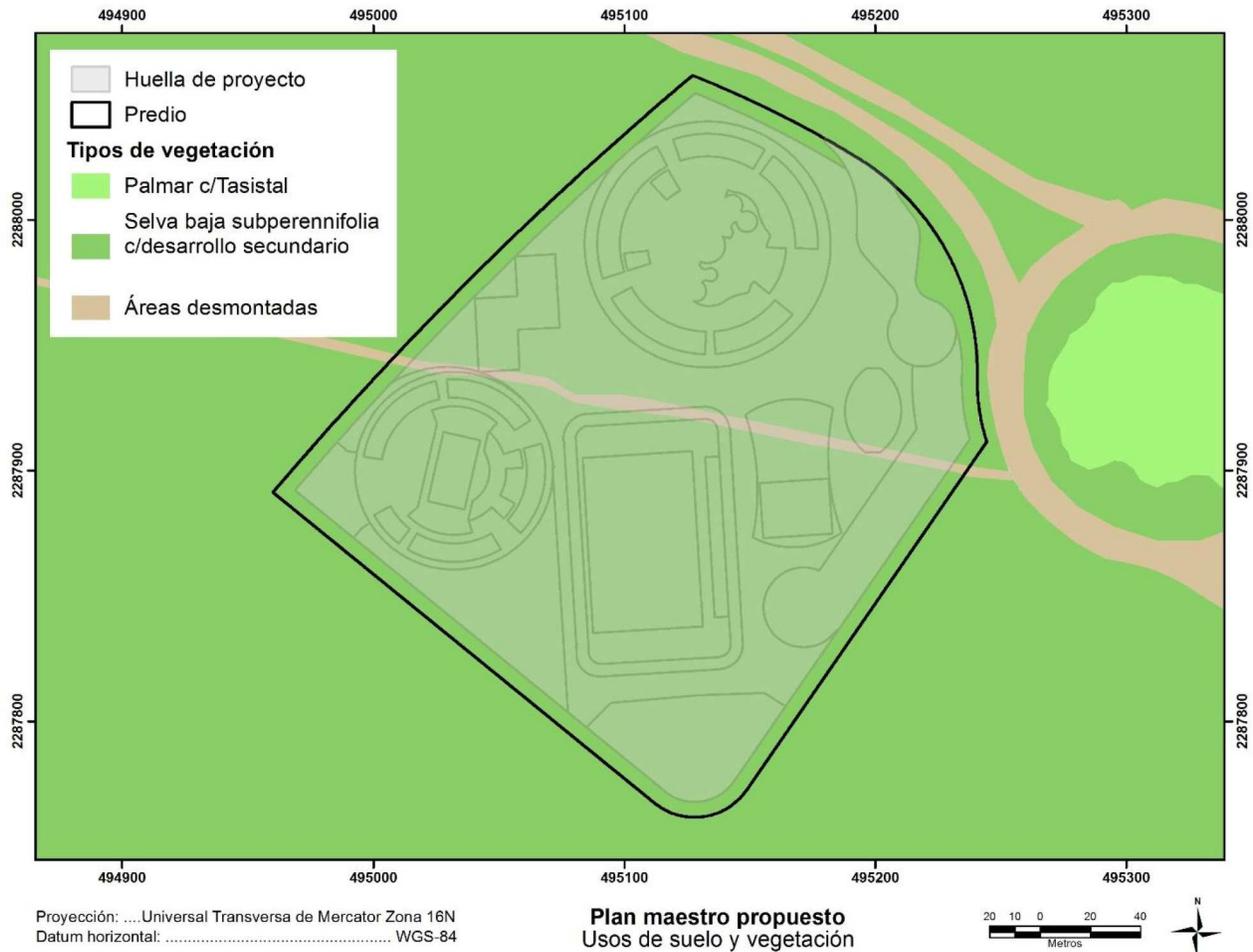
De este modo, se plantea que el 89.6% de la superficie del Proyecto (lote 011) será destinado como áreas de aprovechamiento, mientras que se mantendrá una franja de conservación en el 10.39% de la superficie restante (Figura 2. 10).

De las 4.36 ha de aprovechamiento del Proyecto, 4.26 ha se presentan sobre vegetación de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario (selva baja subperennifolia c/vegetación secundaria arbórea), mientras que las 0.09 ha restantes corresponden a áreas carentes de vegetación (Tabla 2. 9). Los tipos de vegetación en el área del proyecto se muestran en la Figura 2. 12.

Tabla 2. 9. Áreas de aprovechamiento por tipo de vegetación en el lote del proyecto. SBQ: selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.

Lote	Aprovechamiento (ha)			Conservación (ha)		
	SBQ	Desmontada	Total	SBQ	Desmontada	Total
11	4.2625	0.0948	4.3573	0.5004	0.0051	0.5054

Figura 2. 12. Tipos de vegetación presentes en el lote donde pretende desarrollarse el proyecto.



Cabe señalar que, la superficie de 0.005 ha que se encuentra desmontada y se ubica en área de conservación, serán reforestadas (ver Capítulo 6).

A partir del trabajo de campo y el análisis de datos, se presentan las especies y número de individuos promedio por hectárea identificados en el estrato herbáceo (Tabla 2. 10), estrato arbustivo (Tabla 2. 11) y estrato arbóreo (Tabla 2. 12), se indica que ninguna especie se encuentran enlistada en la NOM-059. Además, se indica la estimación de individuos a derribar en las 4.26 ha destinadas para su aprovechamiento sobre selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 2. 10. Especies identificadas en el estrato herbáceo del predio y su estimación de individuos en el área de Aprovechamiento de Proyecto.

#	N. Común	Predio	Sup. Aprovechamiento	NOM-059
		Ind/ha	4.26 ha	
1	<i>Arabidaea floribunda</i>	1111	4733	
2	<i>Malvabiscus arboreus</i>	1667	7100	
3	<i>Petrea volubilis</i>	556	2367	
4	<i>Cydista potosina</i>	1111	4733	
Total spp 3		4444	18933	

Tabla 2. 11. Especies identificadas en el estrato arbustivo del predio y su estimación de individuos en el área de Aprovechamiento de Proyecto.

#	Especie	Predio	Sup. Aprovechamiento	NOM-059
		Ind/ha	4.26 ha	
1	<i>Bunchosia swartziana</i>	412	1756	
2	<i>Cascabela gaumeri</i>	236	1004	
3	<i>Hampea trilobata</i>	59	251	
Total spp 3		707	3011	

Tabla 2. 12. Especies identificadas en el estrato arbóreo del predio y su estimación de individuos en el área de Aprovechamiento de Proyecto.

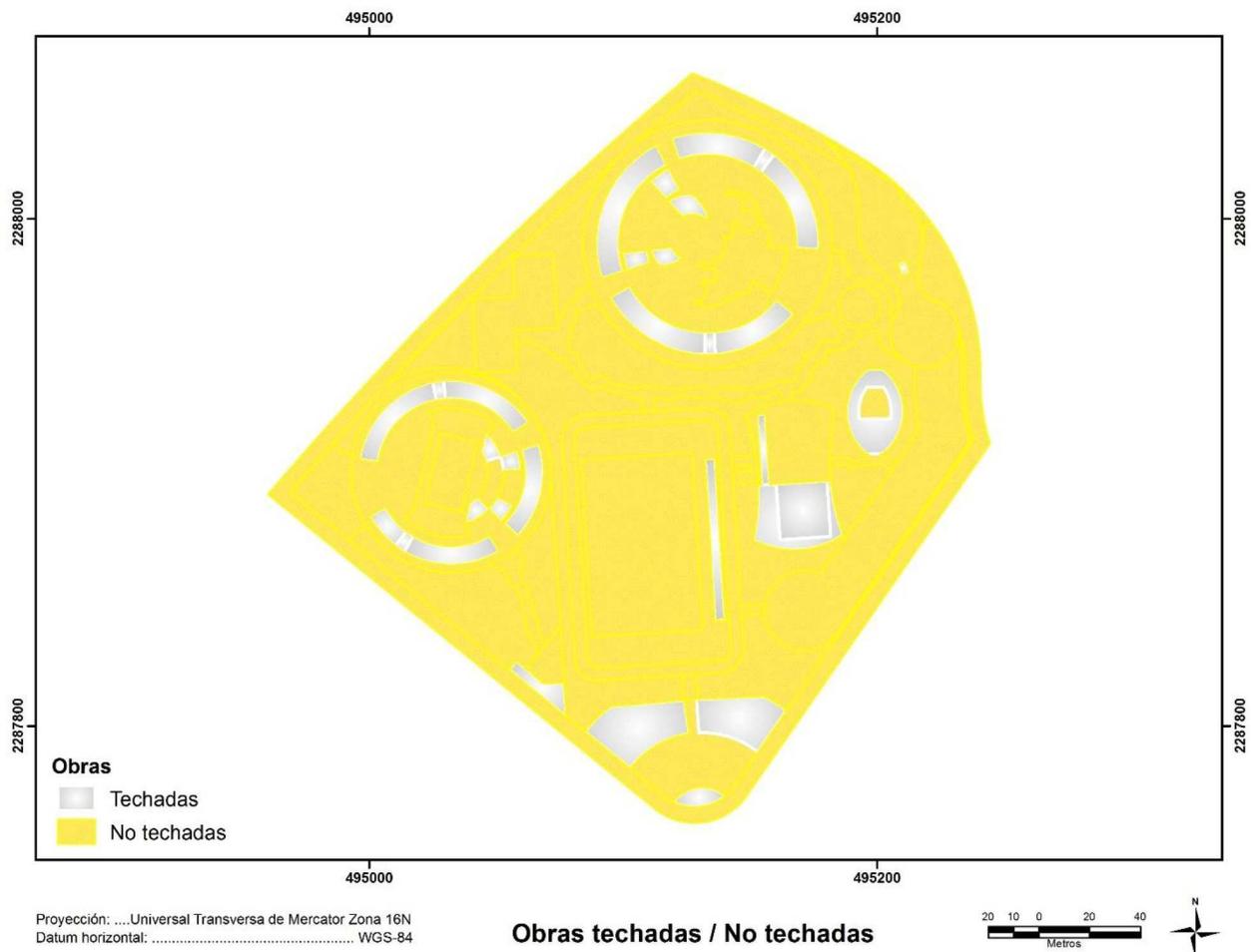
#	Especie	Predio	Sup. Aprovechamiento	NOM-059
		Ind/ha	4.26 ha	
1	<i>Bursera simaruba</i>	67	284	
2	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	7	28	
3	<i>Calyptanthus pallens</i>	30	128	
4	<i>Coccoloba diversifolia</i>	47	199	
5	<i>Coccoloba spicata</i>	50	213	
6	<i>Cordia dodecandra</i>	3	14	
7	<i>Diospyrus cuneata</i>	53	227	
8	<i>Exothea diphylla</i>	3	14	
9	<i>Ficus cotinifolia</i>	87	369	
10	<i>Gliricidia sepium</i>	10	43	
11	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	20	85	
12	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	97	412	
13	<i>Lonchocarpus xuul</i>	33	142	
14	<i>Metopium brownei</i>	153	653	
15	<i>Neea psychotrioides</i>	27	114	
16	<i>Piscidia piscipula</i>	13	57	
17	<i>Pouteria campechiana</i>	7	28	
18	<i>Ruta chalapensis</i>	3	14	
19	<i>Swartzia cubensis</i>	7	28	
20	<i>Thouinia paucidentata</i>	10	43	
21	<i>Vitex gaumeri</i>	3	14	
22	<i>Zuelania guidonia</i>	3	14	
Total 22 sp		733	3124	

El 86.37% de las obras serán no techadas mientras que el 13.63% restante será techada, tal como se muestra en la Tabla 2. 13 y la Figura 2. 13.

Tabla 2. 13 Distribución de superficies de obras techadas y no techadas.

Obras	Superficie		
	m ²	Ha	%
No techadas	42,001.90	4.20	86.37
Techadas	6,625.71	0.66	13.63
Total	48627.61	4.86	100

Figura 2. 13 Distribución de superficies de obras techadas y no techadas.

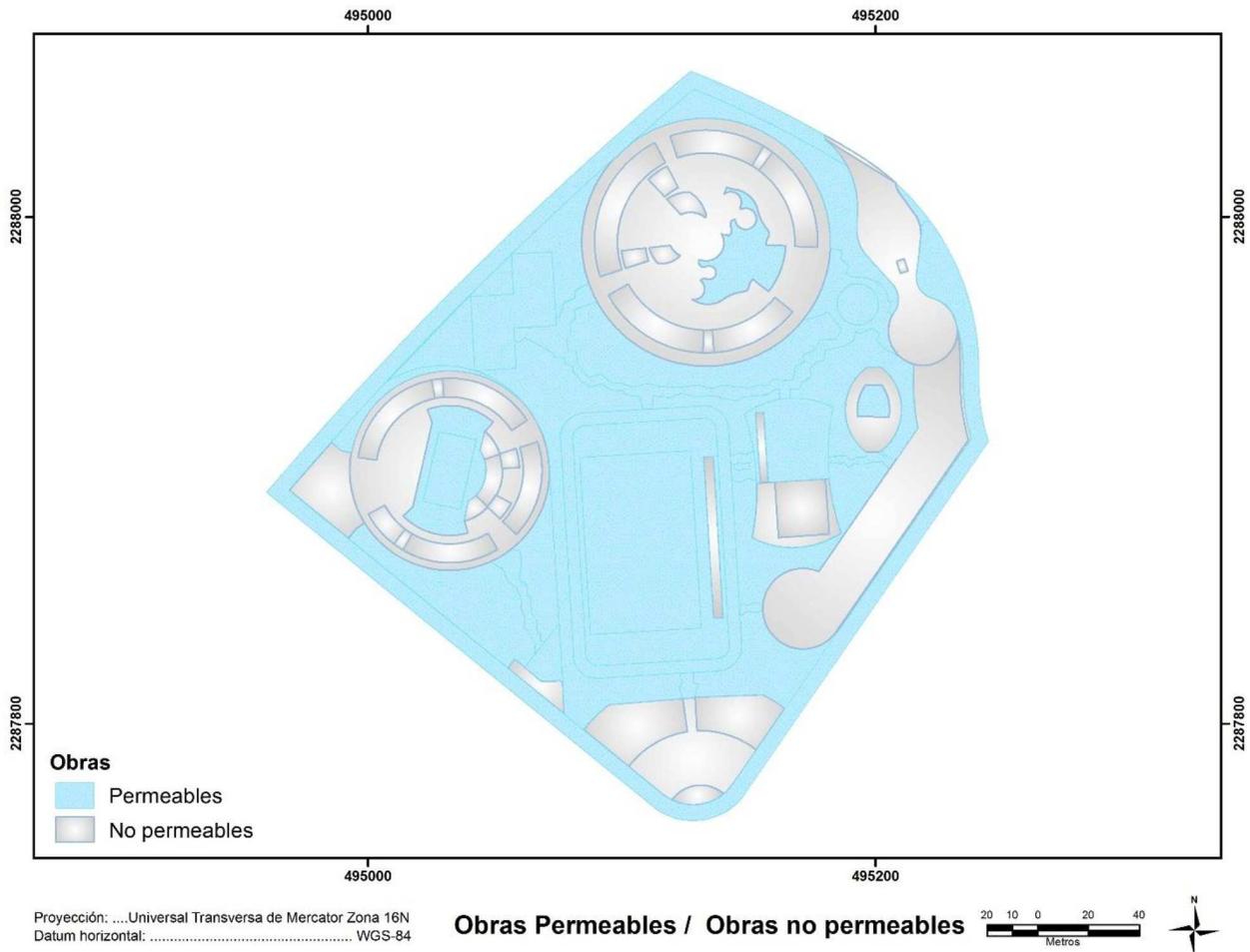


La relación de las superficies permeables y no permeables, será de 59.73% contra 40.27%. Lo que permitirá la recarga de los cuerpos de agua subsuperficiales y que, además, da cumplimiento al Art. 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (para más detalle ver Capítulo 3).

Tabla 2. 14 Distribución de superficies de obras permeables y no permeables.

Obras	Superficie		
	m ²	Ha	m ²
No permeables	19,580.99	1.96	40.27
Permeables	29,046.62	2.90	59.73
Total	48627.62	4.86	100

Figura 2. 14 Distribución de superficies de obras permeables y no permeables.

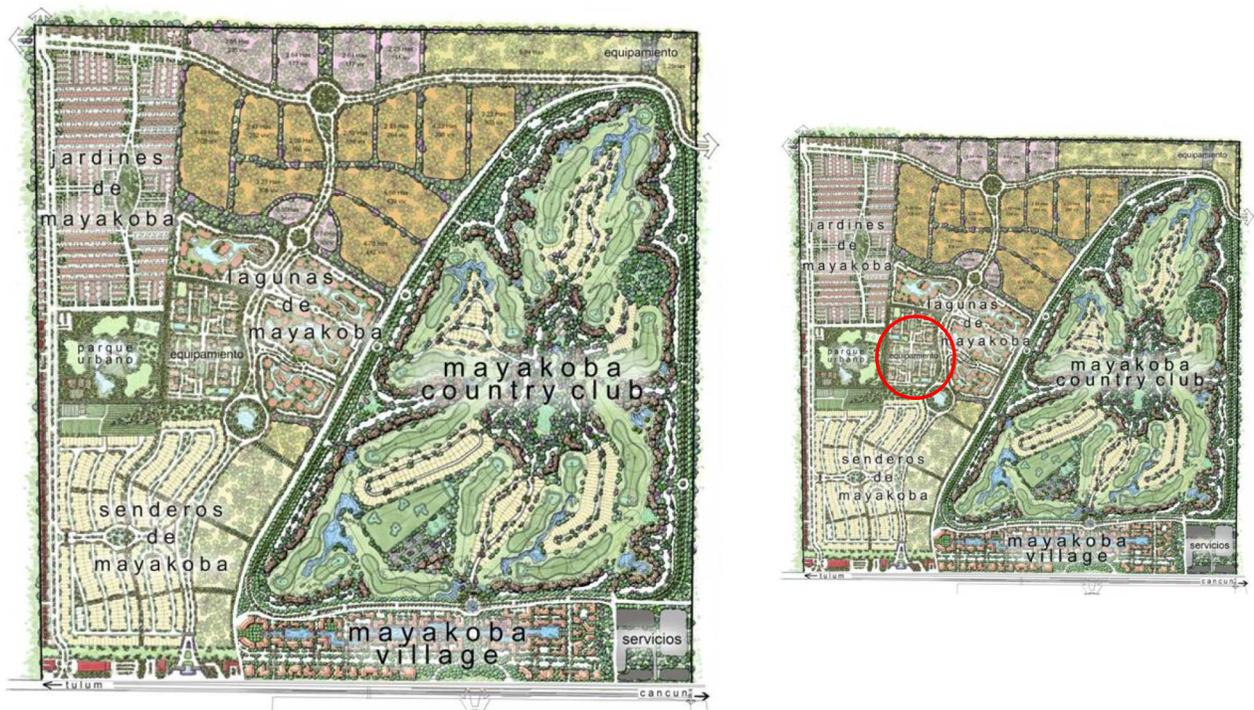


2.4. Características Particulares del Proyecto

A continuación, se describen las particularidades de las obras que pretenden desarrollarse para el Proyecto.

Esta área tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de la población urbana que habite en los alrededores, a partir de la integración de un centro educativo cercano. La intención del Proyecto es contar con un espacio con oferta educativa formal para los niveles básico y medio superior, con el más alto compromiso de integración y armonía con el medio ambiente, representando uno de los elementos comunitarios más importantes del desarrollo "Ciudad Mayakoba" (Figura 2. 15).

Figura 2. 15. Imagen conceptual del desarrollo "Ciudad Mayakoba" y ubicación del Proyecto.

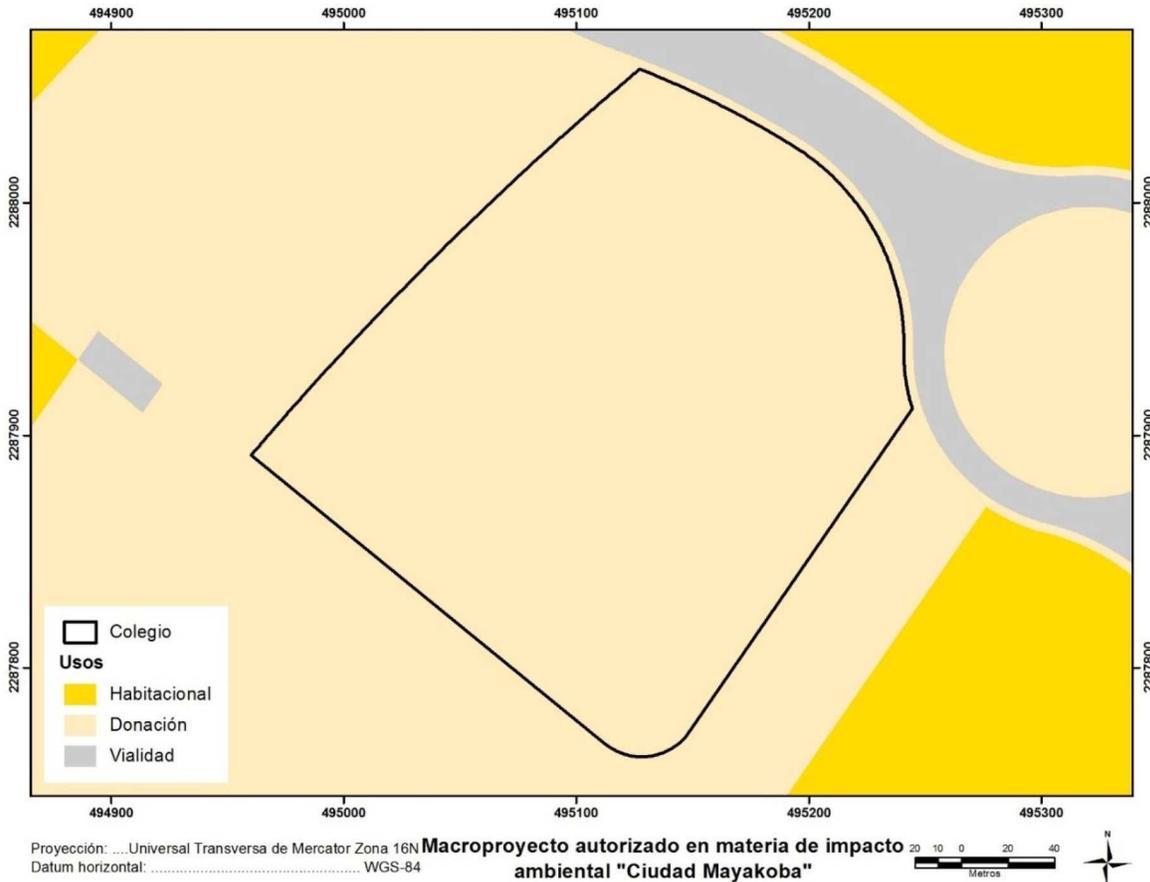


El Proyecto se llevará a cabo en el Lote 011 de Ciudad Mayakoba (antes "El Ximbal"), el cual cuenta con una superficie total de 4.86 ha y, de acuerdo con lo establecido en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito (PPDU-J) 2015-2042, tiene un uso asignado como Educación y Cultura, por lo que no cuenta con densidad designada.

La urbanización de Ciudad Mayakoba se determinó con base en dos grandes zonas: Zona I y Zona II, las cuales se definieron de acuerdo con la subdivisión política de las UGA's 10 (correspondiente a la Zona II) y 14 (correspondiente a la Zona I) del POEL. La Zona I, a su vez, se dividió en dos sub zonas: Zona IA y Zona IB. Al respecto, el Lote 011 correspondiente al predio del Proyecto se localiza en la Zona IA. Como se observa en la Figura 2. 16, este Lote tiene un tipo de aprovechamiento de "donación".

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 16. Subzonificación del Lote 011 establecida en el proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) y en conformidad con el PPDU-J.



Fuente: Documento técnico “Propuesta de Modificación en Materia de Impacto Ambiental” para el Proyecto “El Ximbal” (2016).

En el Lote 011, con superficie total de 4.86 ha, se contempla la construcción de un colegio privado en una superficie de desplante de 4.36 ha, en donde se impartirán clases a todos los niveles, desde preescolar hasta bachillerato, para lo cual contará con 10 aulas para preescolar, 12 aulas para primaria y 12 aulas para bachillerato de 8x6 metros, con capacidad para 25 alumnos cada una.

Al interior de los colegios se contará con cafetería para preescolar y primaria y otra cafetería para bachillerato, biblioteca, laboratorio de ciencias, laboratorio de cómputo, 5 bodegas para diferentes áreas, un auditorio para 300 personas que funcionará también para usos múltiples, salón de artes, sala de música, oficinas administrativas, oficinas académicas, 3 salones de maestros, gimnasio, alberca semi-olímpica, cancha de futbol con pista de atletismo alrededor, cancha de basquetbol y voleibol y estacionamiento para 300 cajones aproximadamente, con circuito para recepción de alumnos.

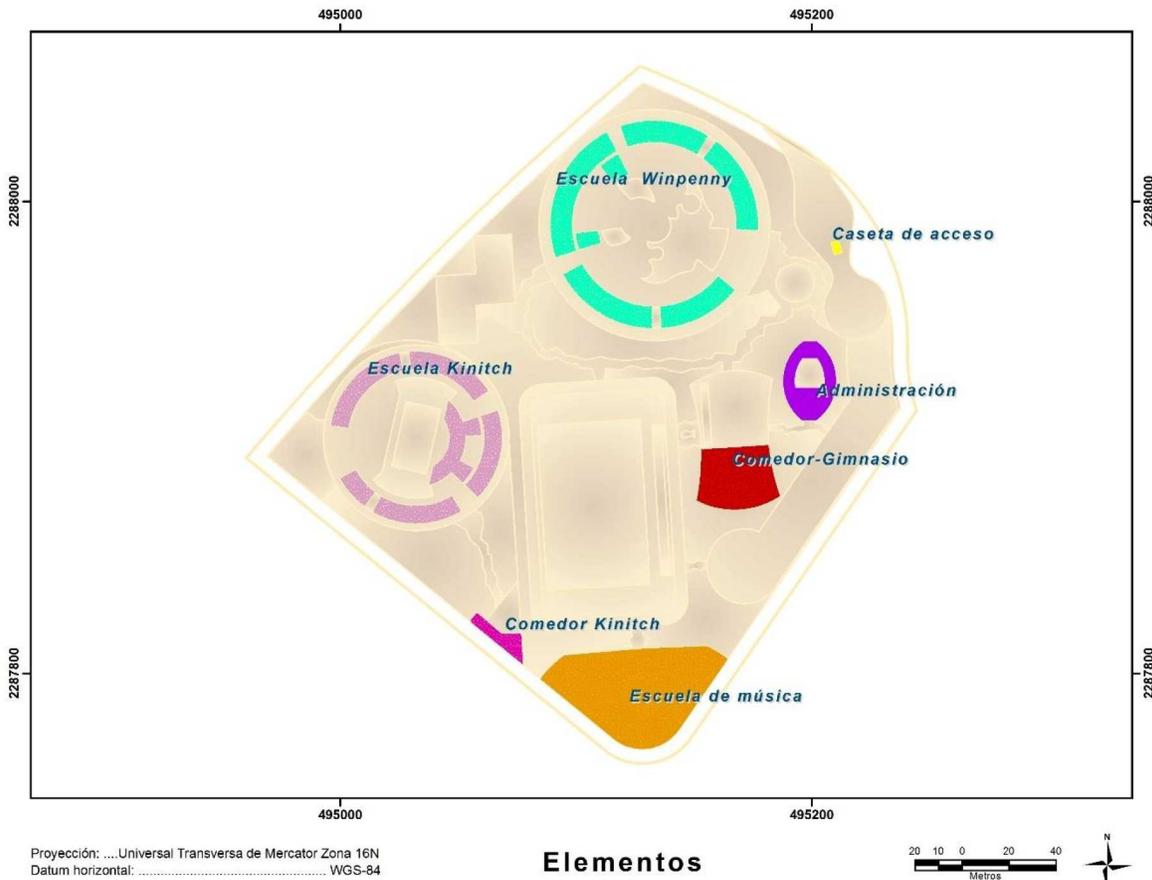
El proyecto requerirá de servicios para el abastecimiento de agua potable, la descarga sanitaria y la alimentación eléctrica los cuales serán proporcionados a partir de las redes previstas en el Plan Maestro del proyecto Ciudad Mayakoba y sus modificaciones autorizados.

La acometida eléctrica se ubicará por la Av. Parque México y será de cable de aluminio calibre 500 KCM. Su instalación será subterránea en 600 Amp, y contará con un transformador de tipo sumergible de 290.7 KVA. La procedencia de alimentación al proyecto se localizará en la subestación Mayakoba situada en el vértice nororiente de Ciudad Mayakoba (El Ximbal) y forma parte de uno de seis circuitos maestros principales que se conectarán a dicha subestación.

El proyecto ciudad Mayakoba, cuenta con una demanda educativa en función de su plan maestro, el proyecto busca satisfacer dicha necesidad con el mejor sistema educativo de la región, el proyecto se integra y respeta el contexto en donde se encuentra y empleara materiales naturales de la región en su mayoría. El terreno se encontrará rodeado de área de conservación en casi todo su perímetro para respetar la imagen del predio. Se proyecta en tres niveles para no estar por encima de los árboles existentes y no generar un aspecto visual agresivo. La arquitectura en el proyecto toma la importancia de un tercer maestro que ayude a facilitar la educación de los niños.

Como se observó en la Figura 2. 11 el Proyecto estará conformado por diferentes edificaciones, cada una de ellas estará destinada para brindar un servicio particular. En la Figura 2. 17 se presentan los servicios de cada edificación y, a continuación, se presenta la descripción de cada uno de ellos.

Figura 2. 17. Distribución de los elementos/servicios de cada una de las edificaciones del Proyecto.



En la Tabla 2. 15 se presentan las alturas máximas de cada edificación, así como las superficies de cada una de estas edificaciones.

Tabla 2. 15. Alturas de cada una de las edificaciones y sus superficies de ocupación.

Edificaciones	Superficies de ocupación		Alturas (m)
	m ²	ha	
Administración	444.01	0.04	7.5
Caseta de acceso	16.09	0.00	4.5
Comedor Kinitch	150.36	0.02	4.5
Comedor-Gimnasio	790.34	0.08	14.1
Escuela Winpenny	1957.25	0.20	14.1
Escuela de música	2196.70	0.22	14.1
Escuela Kinitch	1501.03	0.15	14.1
Total general	7055.79	0.71	

- **Motivo de acceso:** este se proyecta considerando carriles de incorporación para facilitar el acceso al alumnado, padres de familia y maestros, también nos encontramos con un pórtico de acceso con caseta de control para la seguridad del plantel. Este contará con cajones de estacionamiento de acuerdo a la normatividad aplicable y estará rodeado de vegetación para respetar las vialidades del contexto de ciudad Mayakoba.

- **Edificio administrativo:** este edificio cuenta con un patio central y albergara las oficinas administrativas del colegio, salas de juntas para padres de familia, recepción entre otros. Cuenta con 1,150.00 m² de construcción aproximadamente.

- **Edificio educativo (Winpenny Ciudad Mayakoba):** este edificio es en forma circular, inspirado en los cenotes de la región, al centro tendrá cuerpos de agua, zonas de contemplación y estará rodeado por las aulas, oficinas académicas, talleres, servicios, enfermería, etc. Alojara aulas para alumnos desde jardín de niños hasta preparatoria. El cuerpo del edificio tendrá una 3er techumbre que cubrirá y dará sombra al edificio con la finalidad de proteger las aulas del calor y bajar la energía requerida para climatizar los espacios interiores. El edificio estará orientado hacia los vientos dominantes buscando refrescar tanto su área exterior como interior. Este edificio está contemplado en tres niveles y cuenta con una superficie de construcción de 7,350.00 m² aproximadamente. En la Figura 2. 18 se muestra un esquema conceptual de este edificio.

- **Edificio educativo (Kinich):** edificio contemplado para educación a un costo muy bajo para los trabajadores de la zona (premiando al alumnado de mejores calificaciones), tendrá aulas, talleres, oficinas administrativas y académicas, servicios, enfermería, etc. Contemplada para alumnos de jardín de niños, primaria, secundaria y preparatoria. Cuenta con una superficie de construcción de 4,500 m² aproximadamente.

- **Comedor Kinich:** Se considera un comedor que brindará servicio a los usuarios del edificio educativo Kinich.

- **Escuela de música-auditorio:** Este edificio está previsto para realizar actividades culturales en la zona, enfocada principalmente a la música, contara con un auditorio, aulas, servicios, oficinas académicas y talleres. Esta cuenta con un área aproximada de 1,650 m² de construcción.
- **Comedor:** Se contempla un comedor en la parte superior de la alberca olímpica, que permita una visual a los padres de familia donde puedan ver a sus hijos jugar futbol, nadar y al mismo tiempo contemplar la vegetación de la zona.
- **Área deportiva y zonas recreativas:** se plantean distintas actividades deportivas dentro del plantel, cancha de futbol, basquetbol, alberca semi-olimpica, pista de correr, gimnasio. Estos espacios tendrán áreas de servicios como gradas, vestidores, sanitarios. Las áreas recreativas buscaran sombra en los árboles y dejaran el terreno lo más natural posible para que los niños puedan jugar y convivir en dichos espacios.

Figura 2. 18 Esquema de concepto del edificio Winpenny perspectiva superior



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 2. 19 Esquema de concepto del edificio perspectiva frontal.



Figura 2. 20. Esquema de concepto del edificio perspectiva lateral.



El proyecto busca la utilización de materiales de la región en su construcción para evitar utilizar energía trasladando materiales de otras zonas. Busca integrarse al entorno y buscara que las áreas de recreación respeten parte de la vegetación existente en la zona, conserva un cinturón a todo lo largo del terreno con excepción del acceso para generar un muro verde hacia el interior. El proyecto buscara tener ahorros en energía bajando los requerimientos de energía al implementar luz led y bajando consumos en equipos de aire acondicionado con la techumbre adicional. Se tendrán ahorros en agua mediante su reutilización de la misma.

La distribución de las obras al interior del Proyecto se puede consultar en la Figura 2. 11 y sus superficies en la Tabla 2. 7. **Los cortes por nivel de las obras que conforman a las edificaciones podrán ser consultados en el Anexo 2.4.**

Por otra parte, el Proyecto requerirá de servicios de agua potable, alcantarillado y electricidad para poder operar adecuadamente, por lo que se conectará a las redes correspondientes del proyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) y sus modificaciones autorizados.

La acometida eléctrica se ubicará en la Av. Parque México y consistirá en cable de aluminio calibre 500 KCM, el cual se instalará de forma subterránea en 600 Amp. También contará con un transformador de tipo sumergible de 290.7 KVA. La energía provendrá de la subestación Mayakoba situada en el vértice nororiente del desarrollo y formará parte de uno de seis circuitos maestros principales que se conectarán a dicha subestación.

Se espera que durante su operación se generen residuos inorgánicos reciclables, tales como plásticos (PET y HDPE), aluminio, vidrio, papel y cartón; residuos orgánicos (alimentos); y residuos inorgánicos no reciclables como unicef, otros plásticos, envolturas, envases multicapas, residuos sanitarios, entre otros. Todos estos serán separados en residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales a su vez se clasificarán en reciclables y no reciclables. Se colocarán contenedores especiales, debidamente señalados conforme a su clasificación correspondiente, en sitios estratégicos al interior del Proyecto. La recolección de los residuos se llevará a cabo por camiones recolectores del Municipio, quienes los dispondrán en sitios autorizados.

2.5. Programa General de Trabajo

El programa de trabajo que se muestra en la Tabla 2. 16 (y que, para más detalle se puede consultar en el Anexo 2.1) tiene por objeto establecer las distintas actividades que se realizarán, así como los períodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas acciones y que culminarán con el cambio de uso del suelo para la posterior construcción del Proyecto. En este sentido, a través de este programa se optimizarán recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorizar las acciones, previendo de esta manera las necesidades de adquisición de materiales, equipos y sobre todo de los recursos económicos que se requieran.

La empresa promovente tiene previsto ejecutar el Proyecto en cinco (5) fases. Considerando el plazo para la obtención de los permisos y licencias correspondientes y la duración de las etapas de preparación y construcción del Proyecto de cada fase, se tiene contemplado una duración total de todo el proceso de 5 años.

La fase de Preliminares corresponde a las actividades de la gestión para la obtención de permisos, licencias y autorizaciones requeridas para la obra, así como la notificación a la Autoridad del inicio de obra. Asimismo, se tiene contemplado la capacitación de los trabajadores en materia ambiental

(Educación Ambiental), durante los dos primeros años, se realizará de manera semestral y, posteriormente, anual.

La ejecución del Proyecto mediante fases, favorece optimizar los recursos, previendo la necesidad de adquisición de materiales, equipos y demás recursos económicos requeridos; además, mediante esta estrategia, se evita la exposición prolongada de la superficie disminuyendo la erosión del suelo.

Cada fase se desarrollarán las actividades de trazo de las áreas de desmonte y conservación, rescate de vegetación y fauna, desmonte de vegetación y despalle del terreno, limpieza del terreno y tratamiento del producto de desmonte, ejecución de las plataformas para los edificios, implementación de la infraestructura de servicios requeridos tales como drenaje, agua potable, energía eléctrica y telecomunicaciones, construcción de los edificios y acabados finales, actividades de jardinería y limpieza final de la obra.

Las actividades de preparación del sitio y de construcción tendrán una duración aproximada de 13 meses en cada fase (5 años). Aunado a lo anterior, se estima una vida útil del Proyecto mayor a 50 años.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 2. 16. Programa General de Trabajo.

	MESES	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
ACTIVIDADES																																																													
Obtención de permisos, licencias y autorizaciones																																																													
Capacitación de trabajadores (Educación ambiental)																																																													
Notificación Inicio de Obra																																																													
FASE I																																																													
Trazo de áreas de desmonte y conservación																																																													
Actividades de rescate																																																													
Delimitación de áreas																																																													
Desmonte																																																													
Despalme																																																													
Actividades de triturado y acopio de materia vegetal																																																													
Traslado adecuado de producto de desmonte																																																													
Ejecución de plataformas																																																													
Infraestructura general de servicios																																																													
Construcción de edificaciones																																																													
Jardinería																																																													
Limpieza																																																													
FASE II																																																													
Trazo de áreas de desmonte y conservación																																																													
Actividades de rescate																																																													
Delimitación de áreas																																																													
Desmonte																																																													
Despalme																																																													
Actividades de triturado y acopio de materia vegetal																																																													
Traslado adecuado de producto de desmonte																																																													
Ejecución de plataformas																																																													
Infraestructura general de servicios																																																													
Construcción de edificaciones																																																													
Jardinería																																																													
Limpieza																																																													
FASE III																																																													
Trazo de áreas de desmonte y conservación																																																													
Actividades de rescate																																																													
Delimitación de áreas																																																													
Desmonte																																																													
Despalme																																																													
Actividades de triturado y acopio de materia vegetal																																																													
Traslado adecuado de producto de desmonte																																																													
Ejecución de plataformas																																																													
Infraestructura general de servicios																																																													
Construcción de edificaciones																																																													
Jardinería																																																													
Limpieza																																																													
FASE IV																																																													
Trazo de áreas de desmonte y conservación																																																													
Actividades de rescate																																																													
Delimitación de áreas																																																													
Desmonte																																																													
Despalme																																																													
Actividades de triturado y acopio de materia vegetal																																																													
Traslado adecuado de producto de desmonte																																																													
Ejecución de plataformas																																																													
Infraestructura general de servicios																																																													
Construcción de edificaciones																																																													
Jardinería																																																													
Limpieza																																																													
FASE V																																																													
Trazo de áreas de desmonte y conservación																																																													
Actividades de rescate																																																													
Delimitación de áreas																																																													
Desmonte																																																													
Despalme																																																													
Actividades de triturado y acopio de materia vegetal																																																													
Traslado adecuado de producto de desmonte																																																													
Ejecución de plataformas																																																													
Infraestructura general de servicios																																																													
Construcción de edificaciones																																																													
Jardinería																																																													
Limpieza																																																													

2.6. Descripción de las fases de desarrollo del Proyecto

2.6.1. Etapa del Preparación del Sitio

Esta etapa incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción del Proyecto, y que corresponden básicamente a la delimitación del trazo, limpieza, desbroce y despalle del terreno. A continuación, se describen las acciones que se llevarán a cabo durante esta etapa:

1. Instalación de infraestructura de saneamiento.

Previo al inicio de cualquier otra actividad en los lotes se instalarán los sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Asimismo, se colocarán los contenedores de residuos debidamente rotulados y con las dimensiones y características indicadas de acuerdo al tipo de residuos que recibirán (orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, peligrosos o de manejo especial).

2. Trazo y delimitación física de las áreas de desmonte.

Para definir de manera precisa los límites de los lotes y de las áreas de aprovechamiento y conservación se requerirá de una brigada de topógrafos, conformada cuando menos por 4 personas encargadas de realizar el trazo y balizado de cada componente del proyecto. Se ubicarán las poligonales de las áreas de aprovechamiento y se delimitarán con una serie de brechas de ± 1 m de ancho. Se colocarán en puntos de referencia postes de madera y de manera adicional se colocarán cintas plásticas y banderines para facilitar su identificación.

3. Colocación de protecciones para las áreas de conservación

Se colocará una malla electrosoldada, pliegos de triplay o similares, en el perímetro de cada lote y de las áreas de aprovechamiento para delimitarlos físicamente con el objetivo de evitar el paso de personas ajenas a las obras, así como de proteger las áreas de conservación al interior de los lotes. Dichas protecciones también reducirán el impacto visual de la obra, la dispersión de polvos y la contaminación por ruido.

Se colocarán letreros informativos y preventivos para prevenir accidentes, así como para preservar la flora y la fauna y evitar afectaciones a las áreas de conservación.

4. Rescate de vegetación

Previo al desmonte, se identificarán y marcarán aquellos ejemplares que, por su talla, especie y ubicación, no sean susceptibles de trasplante, pero deban permanecer en pie. Asimismo, se marcarán con cintas plásticas aquellos ejemplares que sean susceptibles de trasplante y traslado; se deberá dar atención especial a aquellas especies que se encuentren incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 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 o al vivero existente, que actualmente es utilizado por el macro proyecto Ciudad Mayakoba, y que se encuentra ubicado en la esquina sur-poniente del predio, para su mantenimiento hasta que se encuentren en condiciones de ser llevados a su sitio definitivo.

5. Rescate de fauna

Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, un especialista en manejo de fauna recorrerá las áreas de desmonte, con la finalidad de rescatar animales de poca movilidad y trasladarlos a las áreas de conservación designadas por el proyecto “Ciudad Mayakoba” y sus modificaciones autorizados, con excepción de especies de alta peligrosidad para el hombre como la nauyaca (*Bothrops asper*), las cuales deberán liberarse en áreas alejadas de los asentamientos humanos. Previo a su liberación, cada organismo deberá ser identificado y registrado en la bitácora designada por la supervisión ambiental del proyecto.

También se implementarán técnicas para ahuyentar a la fauna antes de comenzar las labores de desmonte y despalme. Esta técnica se emplea principalmente para ahuyentar a los vertebrados de rápido movimiento como las aves, la mayoría de los mamíferos pequeños y medianos, como el tepescuincle (*Agouti paca*), las ardillas (*Sciurus yucatanensis* y *Sciurus deppei*) y los reptiles de tamaño grande como los toloques (*Basiliscus vittatus*), entre otras.

6. Desmonte, despalme y limpieza de las áreas de aprovechamiento

Una vez que hayan concluido las actividades de rescate de flora y fauna, se podrá dar inicio con las actividades de desmonte de las áreas de aprovechamiento de los lotes, de despalme para la eliminación de la capa de suelo orgánico, y de limpieza del terreno. Para ello se requerirá de maquinaria pesada como tractores tipo bulldozer, retroexcavadoras o bobcats.

Con el objeto de mantener control de las acciones del personal que lleve a cabo estas actividades, la empresa promotora vigilará la prestación de servicios de los contratistas, a fin de prevenir y corregir oportunamente cualquier posible desviación en las actividades de remoción, o en caso, de daño de zonas de vegetación aledañas.

El material excavado durante el despalme se podrá utilizar para el relleno de las áreas destinadas a jardines que requieran nivelación.

Los restos vegetales serán triturados mecánicamente y dispuestos temporalmente en el área de vivero, esto con el fin de ser utilizados, junto con la tierra vegetal recuperada de las áreas de aprovechamiento, en las labores de propagación de plantas, producción de composta, habilitación de jardines y actividades de reforestación en lo general.

En el caso de que existan excesos estos se dispondrán en lugares autorizados para ello. Es importante resaltar que, bajo ninguna situación se utilizará el fuego como medio para eliminar los residuos vegetales producto del desmonte.

7. Excavación, relleno y nivelación

Después de realizada la limpieza del terreno, se realizarán las actividades de excavación, relleno y nivelación necesarias para la implementación de vialidades de acceso y plataformas, así como para la introducción de las instalaciones de servicios de agua potable, drenaje, electricidad y telecomunicaciones. Posteriormente se colocarán los cimientos y las estructuras de concreto armado para proceder a levantar las edificaciones.

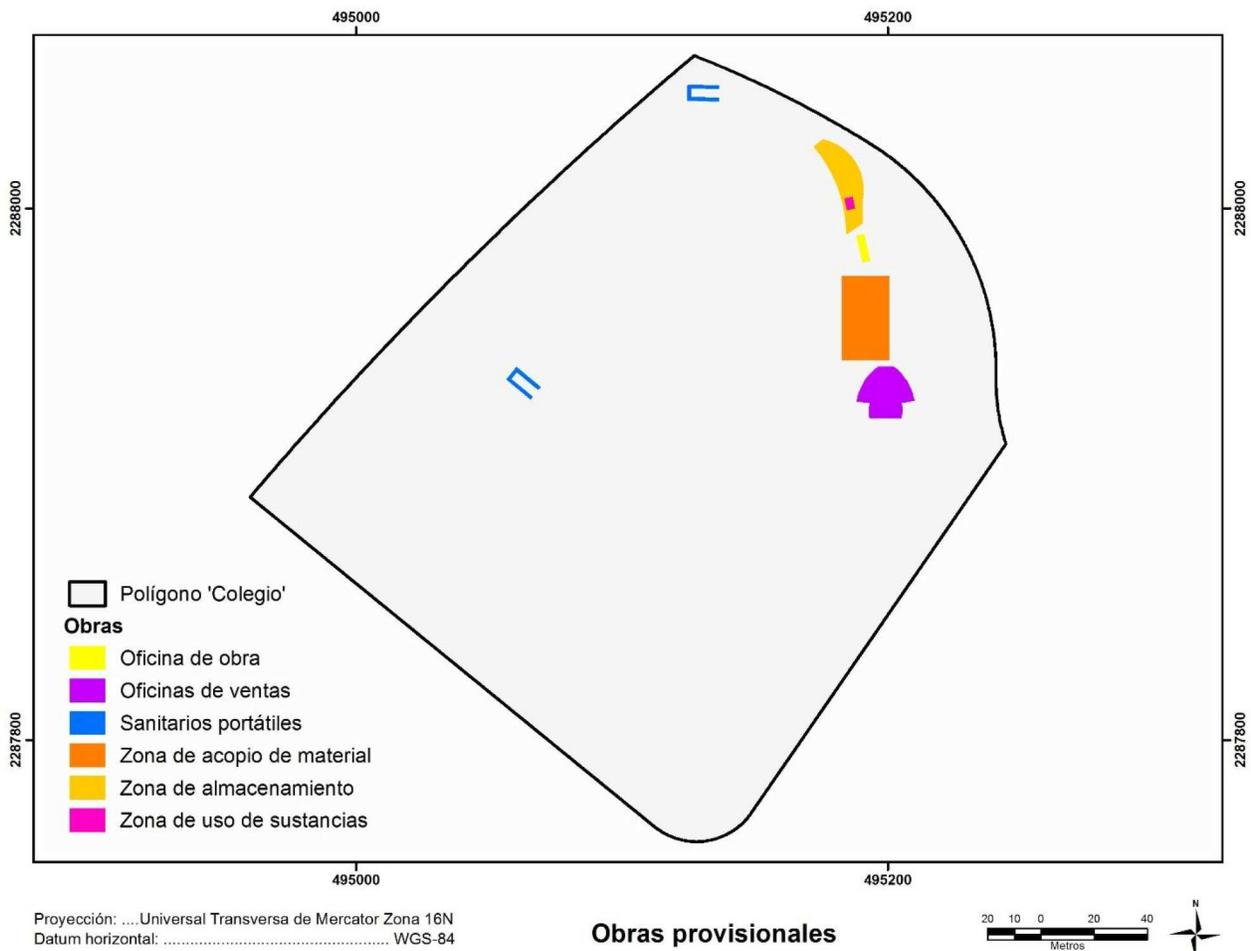
Los materiales de relleno que serán utilizados, serán obtenidos principalmente de las excavaciones del mismo proyecto. En caso de requerir materiales extras estos provendrán de bancos de material autorizados. Los materiales de obra serán transportados por vehículos de

carga y volteo desde la Ciudad de Cancún o sitios cercanos; los distribuidores llevarán a cabo el acomodo de materiales en los sitios de trabajo y/o almacén, conforme sean requeridos

2.6.1.2. Obras y actividades provisionales

Se construirán instalaciones provisionales o de apoyo que serán requeridas para ejecutar las obras y actividades previstas durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto, tales como un almacén para el resguardo de materiales y vigilancia, así como un patio de maniobras. En la Figura 2. 21 se muestra la distribución de las obras provisionales, es importante señalar que la totalidad de estas, se insertarán sobre áreas destinadas para su aprovechamiento. La superficie de las obras provisionales a aprovechar es de 0.13Ha.

Figura 2. 21. Distribución de obras provisionales.



a. Instalación de sanitarios portátiles

Antes de iniciar cualquier otra actividad en el predio se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores.

b. Zona de acopio de materiales

Se colocará una bodega temporal en donde se almacenarán materiales, herramientas y equipo requeridos para la construcción. Estará colocada sobre una base con firme de concreto.

c. Zona de almacenamiento

Se destinará una zona al almacenamiento temporal de residuos peligrosos, que serán enviados periódicamente al almacén temporal de residuos peligrosos del macroproyecto "El Ximbal", localizado en el lote de Servicios, que se encuentra en la esquina este del macroproyecto.

d. Zona de uso de sustancias

Se contará con una zona destinada al manejo de sustancias especiales como solventes, combustibles, lubricantes o pinturas. Esta contará con las medidas de adecuadas (señalización, materiales aislantes y de protección, señalización y distribución).

e. Oficina de obras

Se contará con una zona destinada a la operación y administración e los asuntos relacionados con el Proyecto en las etapas de preparación y construcción.

f. Oficina de ventas

Se contará con una zona destinada a la atención del público interesado en la oferta académica del Proyecto.

Por último, se colocarán contenedores de residuos debidamente rotulados y con las dimensiones y características indicadas de acuerdo al tipo de residuos que recibirán (orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, peligrosos o de manejo especial).

2.6.2. Etapa de construcción

Una vez obtenidas las autorizaciones y licencias de las autoridades correspondientes, se realizarán los trabajos de construcción de la infraestructura definitiva del proyecto. Las obras a realizar para el desarrollo del Proyecto, se efectuarán durante un período de 20 meses, tal como se presentó al inicio de esta sección. A continuación, se describen los procesos constructivos de las obras propuestas:

Edificaciones

Una vez concluidos los trabajos de preparación del sitio ya mencionados, se procederá a la excavación e hincado de pilas de concreto y/o la ejecución de estructura de columnas de concreto martelinado, vigas y forjados de concreto. La cimentación de los edificios podrá ser a base de pilotes de concreto prefabricados o a base de zapatas, y para otros elementos la cimentación consistirá en una base de material compactado de excavación o relleno sobre la cual se colocará una sub base de sascab.

Cabe señalar que, en los sitios de desplante en donde se ubicarán los edificios se hará el estudio de mecánica de suelos y con base en sus resultados se definirá el tipo de cimentación, y en su caso, la profundidad a la que deberán ser hincados los pilotes.

Posteriormente se procederá a los trabajos de albañilerías, consistentes en los cerramientos exteriores, la distribución interior, impermeabilizaciones, los revestimientos exteriores e interiores, enfoscados y alicatados, así como falsos techos, conformación de la estructura de acero y madera o mörillos para las palapas.

Enseguida continuarán los trabajos de carpintería interior y exterior, herrería y pinturas, así como la colocación de las instalaciones de drenaje sanitario y pluvial, fontanería, electricidad, climatización, protección contra incendios, evacuación de humos, telefonía, datos, TV, seguridad y gas.

Acto seguido se instalarán los mecanismos de transporte y elevación, escaleras y barandales de madera, y se equiparán las edificaciones que lo requieran, se colocará el mobiliario y la decoración.

Por último, se realizarán los trabajos de urbanización, consistentes en movimientos de tierras para las áreas verdes e instalaciones de riego, iluminación y pavimentos. Una vez concluido todo lo anterior se procederá con los remates y la limpieza del área.

Acceso y estacionamiento

Se construirán cumpliendo con las normas que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo para este tipo de obras y se ajustará al relieve natural del terreno con el desnivel transversal necesario para su drenado.

El proceso constructivo consiste en:

1. Retiro de la vegetación que se encuentre en el trazo, con el rescate de los ejemplares que puedan ser trasladados al vivero, tal y como se describió anteriormente.
2. Retiro mediante maquinaria de la capa de tierra orgánica y transporte al banco de reserva para su posterior utilización en jardinería.

3. Nivelación mediante el tendido de una sub-base compuesta por sascab obtenido en banco de préstamo debidamente autorizado.
4. Tendido de base de base hidráulica utilizando polvo de piedra graduado y tendido en espesores de 20 a 30 cm.
5. Compactación de la base mediante compactador de rodillos para lograr la capacidad de soporte requerida para el tránsito de vehículos pesados.
6. Tendido de la cinta de rodamiento a base de asfalto.

Con el fin de mitigar la dispersión de polvos producto de las actividades propias de la construcción, éstos serán concentrados en sitios específicos y se mantendrán humedecidos y cubiertos con lonas. Todos los volquetes utilizarán lonas a fin de evitar la agregación de polvo al ambiente o dejar dispersos materiales en la superficie de rozamiento de los caminos.

El equipo y la maquinaria utilizada en la preparación y construcción del sitio, que requieran de combustibles y lubricantes, se colocarán sobre una cama de arena, con el fin de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, debida a derrames de combustible, aceite o grasa. En su caso esta arena se removerá y será dispuesta de acuerdo como indique la autoridad competente.

2.6.3. Etapa de operación y mantenimiento

2.6.3.1. Descripción de Programa de operación y mantenimiento

El Proyecto tendrá una operación y mantenimiento de 10 meses al año bajo los siguientes esquemas:

- ✓ Operación: lunes a viernes de 7AM a 6PM
- ✓ Mantenimiento: lunes a viernes de 2:30 PM a 9:00PM
- ✓ Sábado y Domingo: solo mantenimiento mayor

Rutina diaria

7:00 AM a 8:00AM apertura y puesta en operación del plantel

7:30 Recepción de Alumnos y Operación Normal Escolar hasta 6:00PM

2:30 hasta cierra limpieza y mantenimiento de áreas totales del plantel

2:30 en adelante mantenimiento menor

Fines de semana, puentes y vacaciones de verano mantenimiento mayor

2.6.4. Etapa de abandono

El Proyecto considera una vida útil mayor a los 60 años, de modo que con las actividades de mantenimiento realizadas de manera regular se espera incrementar la vida útil del desarrollo, sin embargo, en caso de que, derivado de las incidencias de eventos hidrometeorológicos característicos de la región se ponga en riesgo la integridad de los habitantes y del desarrollo, se presentará el aviso correspondiente ante SEMARNAT para valorar la factibilidad del retiro de obras y en cuyo caso realizar la restauración del predio.

2.7. Insumos

2.7.1. Personal requerido

Para la etapa de construcción será necesaria la contratación de 800 personas, un promedio de 160 personas por fase, como se muestra en la Tabla 2. 17. Cabe señalar, que el número de trabajadores señalados no se encontrará nunca simultáneamente dentro del predio, ya que las necesidades de mano de obra se distribuirán a lo largo de las cinco fases del proceso constructivo.

Tabla 2. 17. Empleos generados por el desarrollo del Proyecto.

FASES DE LA OBRA	PERSONAL PROMEDIO
FASE I	220
FASE II	160
FASE III	140
FASE IV	140
FASE V	140
TOTAL 800 personas	

Durante la etapa de operación, el personal requerido será principalmente de tipo administrativo, de limpieza, de vigilancia, así como personal dedicado a la jardinería y al mantenimiento general de las instalaciones.

2.7.2. Materiales

Los materiales previstos para la elaboración del proyecto se enlistan en las siguientes tablas (Tabla 2. 18 y Tabla 2. 19).

Tabla 2. 18. Materiales requeridos en la etapa de preparación y construcción del Proyecto

Materiales	Preparación	Construcción
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> Material de banco para relleno 	<ul style="list-style-type: none"> Concreto Acero Palma Artificial Metal Aluminio PVC Madera Porcelanato Laja de Piedra Pasta Chukum Agregados

Tabla 2. 19. Equipo requerido para la etapa de construcción y operación del proyecto.

Equipo	Construcción	Operación
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> Rotomartillo Equipos de corte de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Podadora de Césped Sopladora

2.7.3. Maquinaria y equipo

En la Tabla 2. 20 se enlista la maquinaria y equipo requeridos para la preparación y construcción de las obras propuestas. Cabe señalar que esta lista es indicativa más no limitativa, ya que, debido al avance de las obras es posible que se requiera maquinaria adicional a la aquí señalada.

Tabla 2. 20. Maquinaria empleada en la etapa de preparación, construcción y operación del Proyecto.

Fase	Maquinaria
Fase I	Excavadora 320, cargador frontal, 2 retroexcavadoras, zanjadora, motoconformadora, compactador, camiones de 14 m3, (todo al menos los primeros 4 meses)
Fase II	Excavadora 320, cargador frontal, 2 retroexcavadoras, zanjadora, motoconformadora, compactador, camiones de 14 m3, (todo al menos al primer mes)
Fase III	Excavadora 320, cargador frontal, 2 retroexcavadoras, zanjadora, motoconformadora, compactador, camiones de 14 m3, (todo al menos los primeros 2 meses)
Fase IV	Excavadora 320, cargador frontal, 2 retroexcavadoras, zanjadora, motoconformadora, compactador, camiones de 14 m3, (todo al menos los primeros 3 meses)
Fase V	Excavadora 320, cargador frontal, 2 retroexcavadoras, zanjadora, motoconformadora, compactador, camiones de 14 m3, (todo al menos los primeros 3 meses)

2.7.4. Combustible

El tipo de combustible requerido en la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto se presentan en la siguiente tabla (Tabla 2. 21).

Tabla 2. 21. Combustible empleado en la preparación, construcción y operación del Proyecto.

Fase de la obra	Diesel	Gasolina
Fase I	28,800L	7,200L
Fase II	9,600L	2,400L
Fase III	19,200L	4,800L
Fase IV	19,200L	5,760L
Fase V	19,200L	4,800L

2.7.5. Energía

La energía requerida en la etapa de operación del proyecto va a ser proveniente de las plantas generadoras de energía a base gasolina y en la operación se suministrará directamente de la red de alimentación eléctrica CFE. El consumo diario estimado es de 0.832 kW/día, lo que implica una demanda de suministro de 0.66 MW/fase en el comienzo hasta alcanzar, en la quinta fase un total del proyecto 3.3 MW. Se adjunta la factibilidad otorgada por CFE a todo el macroproyecto el Ximbal (Ciudad Mayakoba) en donde están consideradas las viviendas de este proyecto (Anexo 2.2).

2.7.6. Agua

Durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto, el agua potable se obtendrá a través de pipas, tal como se muestra a continuación:

Tabla 2. 12. Consumo de agua potable durante la preparación y construcción por fase.

FASE DE LA OBRA	AGUA POTABLE POR ETAPA
Fase I	200000L
Fase II	150000L
Fase III	150000L
Fase IV	150000L
Fase V	150000L

Durante la operación y mantenimiento, el suministro será proporcionado por la red general de Aguakan. El consumo diario se estima en 50 l/alumno-día nivel básico y 60 l/alumno-día nivel medio, por lo tanto, se estiman 102 m³/diarios, comenzando en 35 m³/día en la primera fase e incrementándose en esta cifra por cada una de las cinco fases. Se contará con dos depósitos por edificio para la distribución. Se adjunta la factibilidad otorgada por CAPA a todo el macroproyecto Ciudad Mayakoba, en donde están considerado el equipamiento de este proyecto. (Anexo 2.3)

2.8. Residuos y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

2.8.1. Generación, manejo y disposición de residuos

Durante la etapa de preparación del sitio se estima la generación de residuos vegetales ocasionados por las actividades de desmonte, este material será retirado y confinado al Vivero de Ciudad Mayakoba en donde recibirá su tratamiento para ser utilizado en las actividades de reforestación y mejoramiento de las diversas áreas verdes del desarrollo. El material edáfico resultante de las actividades de despilme recibirá el mismo tratamiento.

Asimismo, se generarán residuos sólidos urbanos y orgánicos, propios de las actividades de los trabajadores, los cuales consistirán principalmente en envases de refresco, latas, papel y bolsas de plástico, así como residuos alimenticios

Durante la etapa de construcción, además de los residuos sólidos urbanos y orgánicos generados por las actividades de los trabajadores, también se generarán residuos sólidos de manejo especial que, serán principalmente restos de materiales de construcción.

El manejo de los residuos se presenta a detalle en el Capítulo 6 de esta MIA-P. Se instalarán contenedores debidamente señalados en los diferentes frentes de obra, en donde se deberá disponer los residuos según su tipo, ya sean de orgánicos, aprovechables (PET, papel, cartón, latas de aluminio, envases de vidrio) y no aprovechables, posteriormente, estos residuos serán trasladados al sitio de disposición temporal de Ciudad Mayakoba, en donde serán recolectados por una empresa autorizada y enviados al sitio de disposición final.

A continuación, se muestra un estimado de los residuos sólidos generados durante la construcción para cada una de las 5 etapas. (**Tabla 2.13**)

Tabla 2. 13. Estimación de los residuos sólidos que se generarán durante las 5 fases de construcción.

Fase	Generación de residuos sólidos
Fase I	2520 m ³
Fase II	1540 m ³
Fase III	1540 m ³
Fase IV	1540 m ³
Fase V	1540 m ³

Durante la etapa de Operación, por cada edificio habrá un punto de acopio en donde se ubicarán contenedores para la separación de los residuos. Adicionalmente habrá un punto de recolección general para el retiro de los residuos por parte de servicios generales del municipio.

2.8.2. Residuos Líquidos

Durante la etapa de preparación y las 5 fases de construcción, se estima la generación de los siguientes volúmenes de aguas residuales (**Tabla 2.14**). Cabe destacar que posterior a los plazos señalados (3meses), el agua residual se canalizará hacia el drenaje municipal.

Tabla 2. 14. Estimación de los residuos sólidos que se generarán durante las 5 fases de construcción.

Fase	Aguas residuales
Fase I	8,800L/día los (primeros 3 meses)
Fase II	6,400L/día (primeros 3 meses)
Fase III	5,600 L/día los (primeros 3 meses)
Fase IV	5,600 L/día los (primeros 3 meses)
Fase V	5,600 L/día los (primeros 3 meses)

Durante la etapa de Operación del Proyecto, la descarga de aguas residuales se hará directamente a la red general del drenaje de Ciudad Mayakoba la cual está conectada a la red municipal y se conduce a la planta de tratamiento que se ha construido en colaboración en terrenos municipales.

2.8.3. Residuos Peligrosos

Se estima que, durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto los residuos peligrosos que se podrían generar se deban a trapos o estopas impregnadas con grasas y aceites, baterías, provenientes de mantenimiento menores de la maquinaria y equipos. 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 necesitar un mantenimiento mayor a la maquinaria, se realizará en talleres ubicados en las localidades cercanas, para evitar posible contaminación al suelo dentro del predio.

Los residuos peligrosos que se generarán por la operación del Proyecto se deberán a las actividades de mantenimiento y serán, thinner, sobrantes de pintura, esmaltes, aceites y lubricantes, estopas impregnadas, aceites quemados en pequeñas cantidades.

Estos residuos serán confinados temporalmente en contenedores de plástico o metal (según corresponda) debidamente identificados, en el almacén de basuras existente, para que posteriormente sean recolectados por una empresa especializada y autorizada para su manejo y disposición final.

El Proyecto contará con un pequeño almacén temporal para el acopio de los residuos peligrosos generados durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto, como son thinner, sobrantes de pintura, esmaltes, aceites, lubricantes y estopas impregnadas, dentro de este almacén se contará con contenedores herméticos en donde se colocarán dichos residuos. Así como para el almacenamiento de combustibles y residuos líquidos. Este almacén cumplirá con las indicaciones señaladas en los instrumentos legales aplicables en materia de residuos peligrosos, como son:

- Se encontrará en áreas destinadas para aprovechamiento y alejado de las áreas de conservación.
- Se ubicará en donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios y explosiones e inundaciones.
- Se construirá con materiales impermeables y deberá estar techado.
- Deberá contar con canaletas y muros de contención de derrames.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad y los riesgos de los materiales almacenados.

Los residuos acumulados en este almacén temporal serán enviados periódicamente al almacén temporal de residuos peligrosos de Ciudad Mayakoba, localizado en el lote de Servicios, que se encuentra en la esquina este del macroproyecto.

2.8.4. 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 la Tabla 2. 22 se presentan los procesos en los cuales se espera la GEI según la etapa de implementación, así como el tipo de gases que se podrían generar.

Tabla 2. 22. Generación de GEI por el proyecto.

Alcance	Preparación	Construcción	Operación
Directo	Se deberán a la combustión de los combustibles (Diesel y Gasolina) requeridos para la operación de la maquinaria que se usará para el acondicionamiento del terreno	Se deberán a la combustión de los combustibles (Diesel y Gasolina) requeridos para la operación de la maquinaria que se usará para la construcción del colegio	Combustión del Gasolina utilizado en la maquinaria
GEI-D	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Indirecto	En esta etapa no se va a requerir consumo de energía eléctrica.	La energía de esta etapa va a proceder de plantas generadoras de energía a base de gasolina.	Consumo de energía eléctrica para la operación del Proyecto.
GEI-I	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	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 _{CO2}	Emisiones de dióxido de carbono en toneladas [t]
E _{CH4}	Emisiones de metano en kilogramos [kg]
E _{N2O}	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]

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} \times FE_{Elect}$$

Dónde:

- E_{CO_2e} Emisiones de dióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica [t CO₂e]
- W_{Elect} Consumo de energía eléctrica [MWh]
- FE_{Elect} Factor de emisión por consumo de energía eléctrica [t CO₂/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 por la comisión reguladora de energía, se podrá usar el factor de emisión eléctrico nacional reportado al 2017 y que corresponde a **0.582 toneladas de CO₂ / MWh** (Tabla 2. 23).

Tabla 2. 23. 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 para maquinaria de construcción	7.41 E-05	4.15 E-06	2.86 E-05
Gasolina para maquinaria de construcción	6.93 E-05	5.00 E-05	2.00 E-06
Gasolinas y naftas	6.93 E-05	3.00 E-06	6.00 E-07
Electricidad	CO ₂ (t/MWh)		
Consumo	0.582		

A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 2. 24 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante las diferentes etapas de implementación del Proyecto.

Tabla 2. 24. 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)
Gasolina	1,200	3.38	0.01	0.00	3.38
Diesel	1,200	3.38	0.00	0.00	3.38
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)
Gasolina	11,538	26.98	0.001	0.00	28.08
Diesel	11,538	32.46	0.00	0.00	32.97
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)
Gasolina	1,800	4.21	0.00	0.00	4.38
Electricidad	Consumo (MWh)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)			
Consumo	126	66.40			

Con base en lo anterior, se estima que:

- El Proyecto generará **6.76 tCO₂e** de Gases de Efecto Invernadero anualmente durante la **etapa de preparación del sitio**.
- El Proyecto generará **61.05 tCO₂e** de Gases de Efecto Invernadero anualmente durante la **etapa de construcción**.
- El Proyecto generará **70.78 tCO₂e** de Gases de Efecto Invernadero anualmente durante su **operación**.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CAPÍTULO 3. CONGRUENCIA DE LA OBRA CON LAS
REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO Y CON LA
NORMATIVIDAD DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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

3.1. INTRODUCCION

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.

El proyecto que nos ocupa “Colegio Ciudad Mayakoba” (en adelante el proyecto) pretende desarrollarse en un lote con uso destinado a “Donación para su aprovechamiento” conforme a lo establecido en el plan maestro denominado “Ciudad Mayakoba” que está localizado 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, C.P. 77710, en el estado de Quintana Roo. Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) fue autorizado en materia de impacto ambiental en forma condicionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013.

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 del Desarrollo Urbano el Jesusito (PPDUJ). Por lo anterior, y en términos de la Ley ambiental en vigor se somete a consideración por medio de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular del Proyecto el cual consiste en la construcción de obras para el desarrollo de un colegio.

El proyecto se apega, a los instrumentos jurídicos de ordenamiento ecológico y urbano aplicables y dará cabal cumplimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en su autorización y demás disposiciones legales que apliquen, por lo que se considera que es procedente en términos ambientales y legales.

3.2. ANTECEDENTES

- 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 autorizado "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") al cual se le asignó la clave 23QR2012T0048.
- La Secretaría 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.
- El día 23 de julio del año 2015, se realizó la Escritura Pública Número Doce Mil Seiscientos Doce, pasada ante la fe del Licenciado Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la notaría pública número treinta y nueve, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de

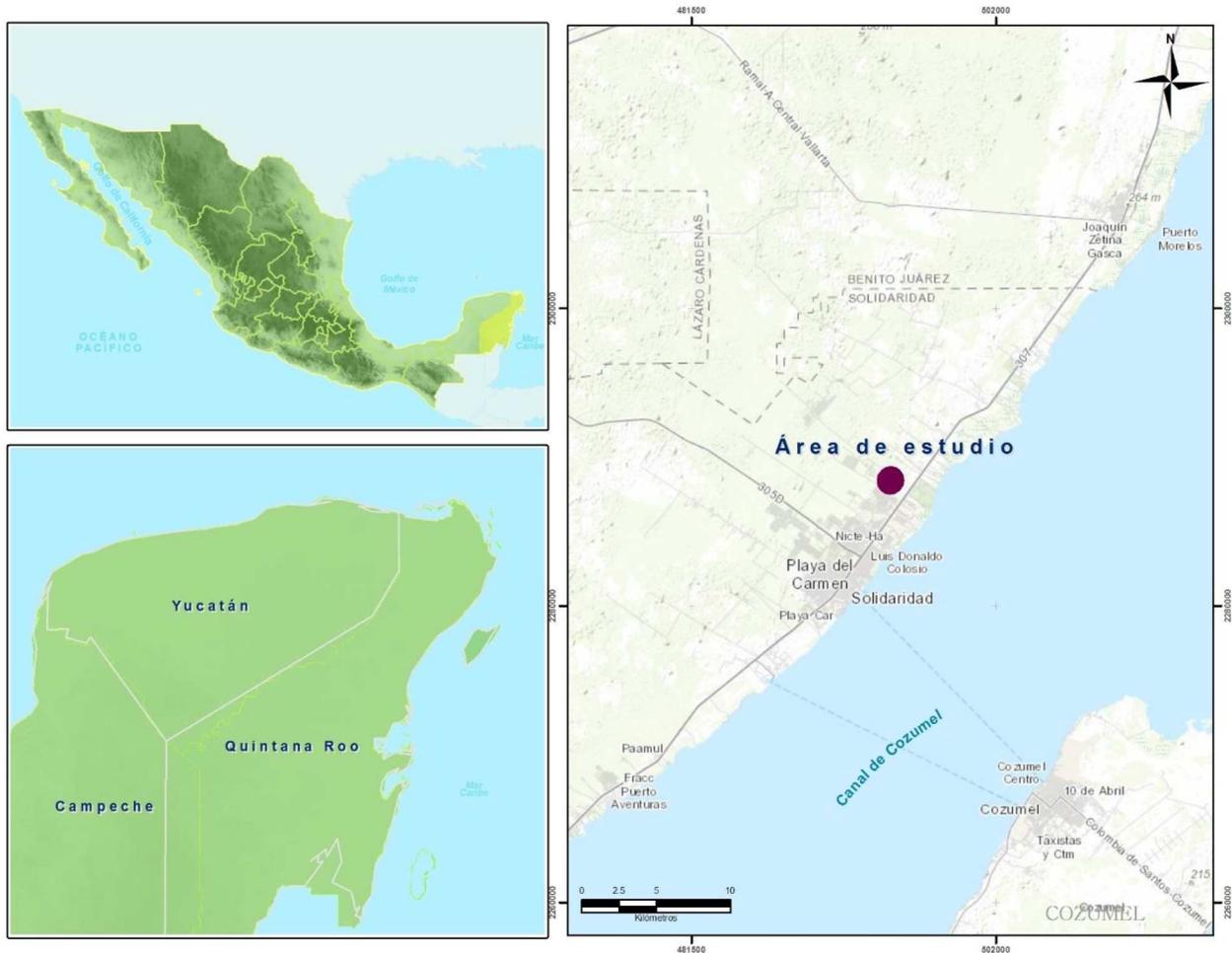
Quintana Roo. Haciéndose constar la **DONACIÓN EN FORMA DEFINITIVA E IRREVOCABLE** que realiza “Huaribe” Sociedad Anónima de Capital Variable por medio de su fiduciaria Banco Nacional de México, Sociedad Anónima, Integrante del Grupo Banamex a beneficio del **Municipio de Solidaridad** adquiriendo por medio de su Presidente Municipal en turno, la propiedad y el dominio directo de los inmuebles que se describen en la escritura pública anteriormente referida. La donación que se realizó al municipio fue en cumplimiento a la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, así como lo establecido en el PPDU-J.

- 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 "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").
- 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 día 27 de agosto de 2018 se realizó la Escritura Pública Número Veinte Mil Ciento Setenta y Siete, pasada ante la fe del Licenciado Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la notaría pública número treinta y nueve, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Haciéndose constar la **compraventa** que realiza “Huaribe” Sociedad Anónima de Capital Variable al **Municipio de Solidaridad** de los inmuebles que se describen en la escritura pública anteriormente referida (Anexo 3.1).
- El día 12 de febrero de 2019 se realizó la Escritura Pública Número Veinte Mil Novecientos Treinta y Cinco ante la fe del Licenciado Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la notaría pública número treinta y nueve, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Haciéndose constar la **compraventa con reserva de dominio que realiza “Huaribe”** Sociedad Anónima de Capital Variable y la persona moral “Wemmobilier” sociedad anónima de capital variable (Anexo 3.2).
- El predio donde se ejecutará el proyecto se ubica en el **Km 298 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.**
- El proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba” (antes "El Ximbal") tiene establecidas **áreas de donación** que según escritura pública No. 12612 corresponde al lote identificado en el Proyecto autorizado como Lote 006 (Lote 11 de acuerdo con el PPDU-J).
- El proyecto consiste en la construcción y operación de:
 - a. **COLEGIO:** El lote cuenta con una superficie de 4.86 ha y tiene un uso asignado como Educación y Cultura de acuerdo con el PPDU-J, por lo que no cuenta con densidad establecida, ni parámetros de Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) ni Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS). La finalidad de haber diseñado el Proyecto es crear un espacio de oferta educativa de calidad, con el más alto compromiso de integración familiar y de armonía con el ambiente.

3.3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

De acuerdo con lo descrito en los Capítulos 2 y 4, el Proyecto se localiza 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, en el estado de Quintana Roo. Este se inserta en el Plan Maestro "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").

Figura 3. 1. Ubicación general del predio del Proyecto.



El Proyecto se conceptualiza bajo el esquema de crear un espacio de oferta educativa para el nivel básico y medio superior, con una integración orgánica de la infraestructura al ambiente natural presente en el predio. Cabe destacar que para el diseño del Proyecto se siguió un proceso de planificación ambiental que lo orientó hacia un esquema de viabilidad ambiental. Las obras y actividades que engloban el proyecto están contenidas en los conceptos que a continuación se enlistan, siendo estos detallados en el Capítulo 2 de esta MIA-P:

1. Colegio, a desarrollarse en el lote 011.

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:

- Tratados Internacionales, Leyes Generales y Federales, y Reglamentos.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POET).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyTGMMyMC).
- Planes y Programas de Desarrollo Urbano.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Sitios y Regiones CONABIO

3.4. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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.

En mayo de 1999, mediante la Tesis con número de registro 192867, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación fijó una interpretación sobre la jerarquía normativa que ocupan los tres

conceptos anteriores en el sistema jurídico mexicano, situando a los Tratados Internacionales en un segundo plano respecto de la Constitución Federal.

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, el artículo 124 establece lo siguiente:

“Artículo 124. Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados o a la Ciudad de México, en los ámbitos de sus respectivas competencias.”

Bajo tal tesitura 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.

3.4.2. 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.

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

Tabla 3. 1. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<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. Dentro de estas acciones se encuentran la limpieza de las zonas colindantes, en caso de cualquier arrastre eventual de los materiales que se puedan derivar por la construcción; revisiones semanales de la calidad del aire durante la construcción del Proyecto, etc.</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</p>	<p>Con la presentación de este documento se verifica el requisito establecido en los numerales VII y IX, presentando la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>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; IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</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 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>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>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.</p> <p>Las aguas residuales que se generen durante el desarrollo de las obras por el uso de baños portátiles su disposición se realizaran mediante una empresa debidamente autorizada para dar el servicio y que emita los certificados correspondientes de cumplimiento.</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	Las aguas residuales que se generen serán descargadas al sistema de drenajes correspondiente al municipio de solidaridad, conforme a lo establecido en el SMGA del Proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), autorizado mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219.
<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>La promovente tiene en consideración que en las etapas de operación y mantenimiento se prevé la generación controlada de residuos líquidos peligrosos como: thinner, restos de pintura aceitosa, brochas, plásticos, esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial.</p> <p>Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SMGA) del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, 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 residuos peligrosos, apegándose dichas acciones a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.</p>

3.4.2.2. *Ley General de Vida Silvestre (LGVS)*

Tabla 3. 2. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</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</p>	<p>El predio del proyecto se encuentra en una zona en donde se encuentran diferentes especies de 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 lo establecido en los</p>

<p>podiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Subprogramas de Vivero y Rescate y de Manejo y Rescate de Fauna, que forman parte del Programa de Manejo Integral de Vegetación y de Manejo Integral de Fauna respectivamente, dentro del SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") 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>

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

Tabla 3. 3. 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>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, residuos biológicos infecciosos, entre otros. Para evitar el riesgo de contaminación al ambiente se requerirá designar 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</p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	<p>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, conforme a lo establecido en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba”, autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219.</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 durante la construcción serán clasificados y separados de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto y las Normas aplicables; apegándose a lo establecido en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba”, autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/0421 y, de como se describe en el Capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p>ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] 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, como lo son los escombros y demás residuos de construcción, 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 establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>El Proyecto se apegará a las medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el cual clasifica a los residuos de acuerdo a lo 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, mismos diseñados y dando continuación al Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado con oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219.</p>
<p>ARTÍCULO 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del</p>	<p>El promovente dará cumplimiento a este precepto implementando las medidas establecidas en el Subprograma de Manejo de</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <p>I. Aceites lubricantes usados;</p> <p>II. Disolventes orgánicos usados;</p> <p>IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;</p> <p>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</p> <p>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>	<p>Residuos Peligrosos incluido en el Programa de Manejo Integral de Residuos del SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, las cuales 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 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>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 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>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
	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.

3.4.2.4. Ley General del Cambio Climático (LGCC)

Tabla 3. 4. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Cambio Climático

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTÍCULO 2.- Esta ley tiene por objeto: [...] 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; propiciando un espacio de sana convivencia para los habitantes del municipio de solidaridad, integrándose de manera armónica con el sistema ambiental en el que se encuentra el Proyecto. Aunado a lo anterior, el Proyecto contará con tecnología y equipos ahorradores que no contribuyan de manera negativa al cambio climático. Finalmente, el Proyecto diseñó e implementará diversas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales, tales como el establecimiento de zonas de conservación.</p>
<p>ARTÍCULO 27.- La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</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 posible afectación al ambiente por parte de las personas físicas y morales.</p>
<p>ARTÍCULO 29.- Se considerarán acciones de adaptación: [...] 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 con el fin de mantener la integridad del ecosistema.</p>

3.4.2.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla 3. 5. 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>. Del mismo modo, el Proyecto se inserta dentro del <i>Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”</i>, PPDU en donde se inserta el proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").</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.</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>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>

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.	
--	--

3.4.2.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Esta norma señala que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría. Esto se cumple por medio de la presentación de esta MIA, además de no rebasar los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Finalmente, en atención a la fracción III del Artículo 20 de esta Ley, la Supervisión Ambiental formará parte de un Órgano de Control Interno dedicado a la verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas de las diversas leyes, licencias, autorizaciones, permisos o concesiones ambientales, así como un sistema interno de gestión y capacitación ambiental en funcionamiento permanente.

3.4.3. 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.

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

Tabla 3. 6. 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>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>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: [...]</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 el Proyecto propone obras identificadas como infraestructura turística y urbana dentro de un ecosistema costero, conforme a lo establecido en el Decreto que reforma los artículos 3, 11 y 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicado en el DOF el día 23 de abril de 2018; así como que se solicita el cambio de uso de suelo en áreas con vegetación forestal; se advierte que la presente MIA se apega a los supuestos establecidos en las fracciones O) y Q) del presente Reglamento.</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>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>El presente documento cumple con todos los puntos establecidos en el artículo 12 aquí vinculado.</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>	
--	--

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

Tabla 3. 7. 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 del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), el cual contempla un programa de manejo integral de residuos y un subprograma de manejo de residuos peligrosos.</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>

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

Tabla 3. 8. 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 de "Ciudad Mayakoba", mismo que cuenta con un programa de manejo integral de la vegetación y de fauna.</p>

3.4.4. Leyes y Reglamentos Estatales

3.4.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo

Tabla 3. 9. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 10. Al Estado corresponde impulsar el desarrollo económico en equilibrio con el medio ambiente, procurar el progreso compartido y la distribución equitativa de la riqueza para garantizar la justicia social, a cuyo efecto planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica, en la esfera de su competencia, regulando y fomentando las actividades de interés general a la cual concurrirán los diversos sectores de población de conformidad a las leyes de la materia, con irrestricto apego a las libertades consagradas en la Constitución Federal y la del Estado.</p>	<p>El proyecto cumple con el presente ordenamiento jurídico ya que los impactos ambientales a ser evaluados fueron considerados para regular el proceso de desarrollo urbano de manera ordenada por el Municipio de Solidaridad, propietario de los predios. Dichas obras tienen su proyección dentro de la actualización del Programa Parcial del Desarrollo Urbano “El Jesusito” que fue publicado el 10 de marzo del 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.</p> <p>El proyecto cumple al avalar las garantías individuales consagradas en la carta magna y en la Constitución local, como lo es el derecho a la disposición del agua, la educación, proteger y organizar el desarrollo integral de la familia, garantizar un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas, siendo estos elementos obligaciones del Estado que son congruentes con el proyecto para la construcción de un colegio.</p>
<p>Artículo 155.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>El proyecto que es sometido a evaluación deberá de tener en consideración que éste se encuentra debidamente planeado por lo que el riesgo de impacto ambiental o del desequilibrio ecológico en la zona del proyecto es mínimo.</p> <p>El municipio de Solidaridad Quintana Roo, realizó el proyecto basado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo del 2009. ➤ La modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” que tiene como horizonte de planeación la etapa de desarrollo 2015-2042, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016.

	De lo anterior se entiende que el proyecto al ser vinculado con el presente ordenamiento jurídico fue desarrollado en un marco de respeto y protección al medio ambiente y considerando la implementación de las medidas necesarias para disminuir el mínimo posible los impactos ambientales de riesgo mayor como se acredita en el capítulo VI, que identifica y describe los posibles impactos ambientales a generarse en cada una de las etapas del proyecto.
--	---

3.4.4.2. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo

Tabla 3. 10. Vinculación del Proyecto con la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

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 cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</p>	<p>El lote donde se ubica el Proyecto, al tener una superficie total de 4.86 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 al momento mantiene el 10.39% de áreas de conservación, mismas que son permeables en su totalidad y que equivalen a 0.51 ha; adicionalmente, en el área destinada para su aprovechamiento, se contarán con áreas verdes y deportivas permeables, favoreciendo la filtración de aguas pluviales, ocupando una superficie de 2.40 ha (49.3%).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Lote11 Concepto</th> <th style="background-color: #d3d3d3;">Superficie Permeable (ha)</th> <th style="background-color: #d3d3d3;">Porcentaje respecto a la superficie total del predio (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Área deportiva</td> <td>0.72</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>Área verde</td> <td>1.39</td> <td>28.64</td> </tr> <tr> <td>Área verde zona social</td> <td>0.32</td> <td>6.67</td> </tr> <tr> <td>Conservación</td> <td>0.51</td> <td>10.39</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <td>Total</td> <td>2.90</td> <td>59.73</td> </tr> </tbody> </table> <p>La información anterior se puede corroborar en el Capítulo 2 del presente documento, de esta forma, cumpliendo con lo establecido en este criterio.</p>	Lote11 Concepto	Superficie Permeable (ha)	Porcentaje respecto a la superficie total del predio (%)	Área deportiva	0.72	14.7	Área verde	1.39	28.64	Área verde zona social	0.32	6.67	Conservación	0.51	10.39	Total	2.90	59.73
Lote11 Concepto	Superficie Permeable (ha)	Porcentaje respecto a la superficie total del predio (%)																	
Área deportiva	0.72	14.7																	
Área verde	1.39	28.64																	
Área verde zona social	0.32	6.67																	
Conservación	0.51	10.39																	
Total	2.90	59.73																	

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ARTICULO 119.- Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios y fundamentos:</p> <p>I.- La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado;</p> <p>II.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>III.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua de jurisdicción federal, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p>En cumplimiento del presente ordenamiento jurídico vinculado al proyecto, la promovente considera implementar medidas para evitar la contaminación del agua, así como para dar el debido reciban tratamiento a sus aguas residuales por medio de las plantas municipales.</p>
<p>ARTICULO 150.- En la localización, instalación y funcionamiento de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de residuos domésticos e industriales no peligrosos, se estará a lo dispuesto por esta ley, el reglamento que al efecto se expida, los reglamentos municipales y las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>La promovente en cumplimiento al presente artículo vinculable al proyecto, implementará un plan de manejo para los residuos de manejo especial que serán generados durante las etapas de construcción y de operación. Estos serán identificados, separados y almacenados temporalmente de acuerdo con sus características particulares y posteriormente serán dispuestos conforme a los reglamentos emitidos y en coordinación con el área municipal correspondiente.</p>

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

Tabla 3. 11. 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 37.- Los Planes de Manejo se deberán presentar ante la Secretaría, para su consideración, para la obtención de su registro, aprobación y para la conformación de la base de datos del diagnóstico</p>	<p>La promovente para dar cumplimiento al presente ordenamiento legal, manifiesta que, autorizada la Manifestación de Impacto Ambiental, ingresará los</p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>básico correspondiente, tratándose de los relativos a los residuos de competencia estatal.</p> <p>Por su parte, los Planes de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos se presentarán para los mismos fines referidos en el párrafo anterior ante las autoridades municipales correspondientes.</p> <p>Los requisitos y contenido de los Planes de Manejo se sujetarán a lo previsto en la LGPGIR, esta Ley, sus respectivos reglamentos y en las normas oficiales mexicanas y estatales aplicables.</p>	<p>planes de manejo correspondientes para su evaluación.</p>
<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: (...) 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”, autorizado mediante el resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219.</p>
<p>Artículo 59.- Los generadores de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial se dividen en las siguientes categorías:</p> <p>I.- Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>II.- Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>III.- Microgenerador: el que realice cualquier actividad industrial, comercial o de servicios que genere hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad o medida.</p>	<p>El promovente del Proyecto, obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental se apegará a lo establecido en este artículo de acuerdo con el volumen de residuos generados.</p>

3.4.4.4. Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad

Tabla 3. 12. 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 El Proyecto se apega a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesucito”</p>

3.4.5. 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.

3.4.5.1. 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.

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. 2. 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 que se presenta a continuación:

Tabla 3. 13. 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. 14. 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	
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.	
Preservación	
1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE Para este Proyecto, se establecen zonas de conservación en donde no se modificará de ninguna manera el ecosistema.
2.- Recuperación de especies en riesgo.	SE CUMPLE Se establece un programa de rescate y reubicación de especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	SE CUMPLE Se establece un programa de rescate y reubicación de especies en riesgo, además del monitoreo de las especies que ocupan el sitio.
Aprovechamiento sustentable	
4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales;	SE CUMPLE 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. 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 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.	SE CUMPLE

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	El proyecto da cumplimiento a esta estrategia, en razón de que se consideran gran parte del predio como zonas de conservación.
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” (antes “El Ximbal”) autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, 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” (antes “El Ximbal”) autorizado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, el abastecimiento del servicio de agua potable se realizará a través de la red de suministro del macroproyecto.</p>
11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	NO APLICA
12.- Protección de los ecosistemas.	<p>SE CUMPLE</p> <p>El Proyecto contempla un uso sustentable de los recursos naturales, respetando su integridad y la funcionalidad de los ecosistemas.</p>
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	<p>NO APLICA</p> <p>No se planea la utilización de agroquímicos, pues se utilizará flora y vegetación de la región, y en caso de ser necesario, se optará como primera opción el uso de biofertilizantes.</p>
Restauración	
14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>SE CUMPLE</p> <p>En relación con esta estrategia y en particular con la restauración de ecosistemas forestales, se reforestarán las áreas necesarias con especies nativas.</p> <p>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.</p>
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

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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 experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	SE CUMPLE El Proyecto cumple esta estrategia proponiendo un espacio de turismo y esparcimiento sustentable, ofreciendo a los habitantes de Quintana Roo experiencias únicas de la región en un ambiente ecológico y en armonía con el ambiente.
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 población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	NO APLICA
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

3.4.5.2. 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.

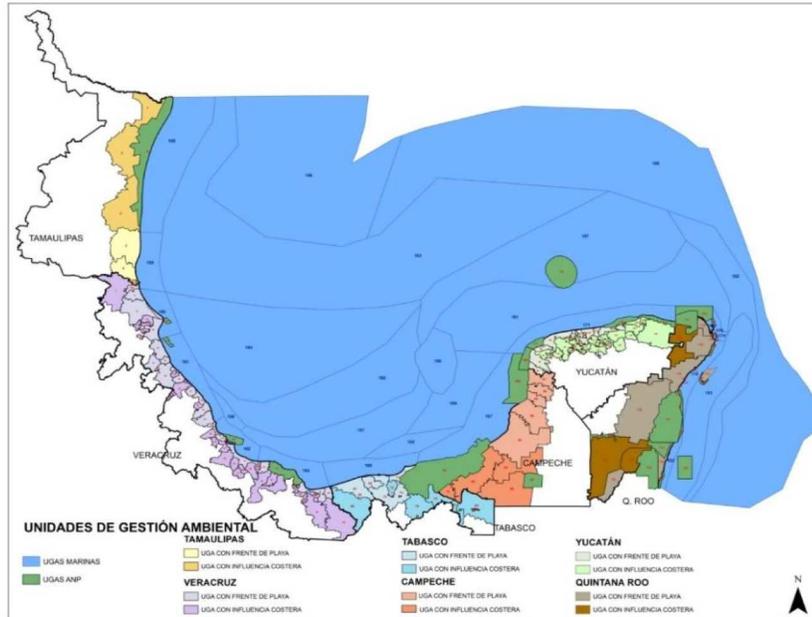
El POEMyRGMMyMC considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

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.
 - 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. 3. 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.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 3. 4. 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

En las siguientes Tablas se presenta la vinculación del Proyecto con los criterios generales establecidos en el POEMyRGMyc los criterios específicos que le son aplicables:

Tabla 3. 15. Vinculación del Proyecto con los criterios generales del POEMyRGMyc.

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 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. El Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen el SMGA del proyecto autorizado, 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.
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 a las modificaciones propuestas, 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.
	Lo estipulado en este criterio no aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente. Sin embargo, el proyecto propuesto implementará todas las medidas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados contenidas en el SMGA del proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), con oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, incluyendo las que conforman el Subprograma de Control de Fauna Nociva, entre las cuales se encuentran definir e implementar medidas para 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.
	No aplica, ya que es una obligación aplicable a la autoridad y no al promovente.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	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 del proyecto autorizado mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/04219, 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.
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 CICOPLAFFEST que resulten aplicables.
	El Proyecto implementará todas las medidas establecidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), entre las que 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 vigente, por lo que se da cumplimiento a este criterio.
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 incluye 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. 16. Vinculación del Proyecto con los criterios específicos de la UGA 139 del POEMyRGMMyMC

Clave	Acciones Generales
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 del proyecto autorizado, las cuales minimizan las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto del desarrollo del mismo.
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 CICOPLAFEST.
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 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 proyecto autorizado, incluyendo la reutilización de aguas grises para el lavado de infraestructura y equipos y la utilización de aguas pluviales y tratadas para el riego de jardines y áreas verdes y para el lavado de vehículos.	
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.	
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 POEMyRGMMyMC, 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 298 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 POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza 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 POEMyRGMMyMC, 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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Además, como se ha indicado anteriormente, el predio del Proyecto se localiza 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.	
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 POEMyRGMMyMC, 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 del proyecto autorizado, entre las que 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 del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, entre las que 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 del Proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, 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 lo 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 lo 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.	
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.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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 del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, entre las que 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 POEMyRGMyMC, 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 POEMyRGMyMC, 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 POEMyRGMyMC, 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 POEMyRGMyMC, 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 las áreas de humedales y cenotes 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.
Lo señalado por este criterio no es aplicable, ya que representa una obligación para la autoridad y no para el promovente. Sin embargo, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, entre las cuales se encuentra la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos, dentro del cual se prevé el adecuado manejo y disposición de los residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) generados en las diferentes etapas del proyecto. De esta manera, se da cumplimiento a este criterio.	
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 proyecto autorizado, 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. Utilizar aguas pluviales y tratadas para el riego de jardines y áreas verdes y lavado de vehículos. 4. Reutilización de aguas grises para el lavado de infraestructura y equipos. 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 del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, entre las cuales se encuentra la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos que contiene acciones específicas desarrolladas en tres subprogramas correspondientes al 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" (antes "El Ximbal") 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.

3.4.6. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

En este capítulo la promovente vincula el proyecto a desarrollarse con los planes y programas de desarrollo siendo a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular que demuestra la congruencia de las obras y actividades relacionadas con el desarrollo del municipio de Solidaridad impulsando una sociedad dinámica, competitiva con crecimiento económico que genera independencia y democratización de la nación.

El presente proyecto se realizará en las áreas de donación propiedad del municipio de Solidaridad localizadas en el lote 11 del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales por medio de La Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental mediante oficio 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, el cual es congruente con la modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” 2015-2042 emitido por el municipio de Solidaridad y publicado por el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016.

3.4.6.1. Políticas e Instrumentos Normativos y de Planeación del Desarrollo en la Región

Los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en la regulación de uso de suelo que aplican dentro del municipio de Solidaridad Estado de Quintana Roo, donde se ubica el proyecto, son los siguientes:

- 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 del 2009.
- Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” (PPDUJ), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016.

El proyecto se desarrollará dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, el cual está localizado en la sección norte del centro de población de Playa del Carmen, frente a la Carretera Federal Número 307 Cancún-Chetumal, sobre el del Km. 298, en la ciudad de Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

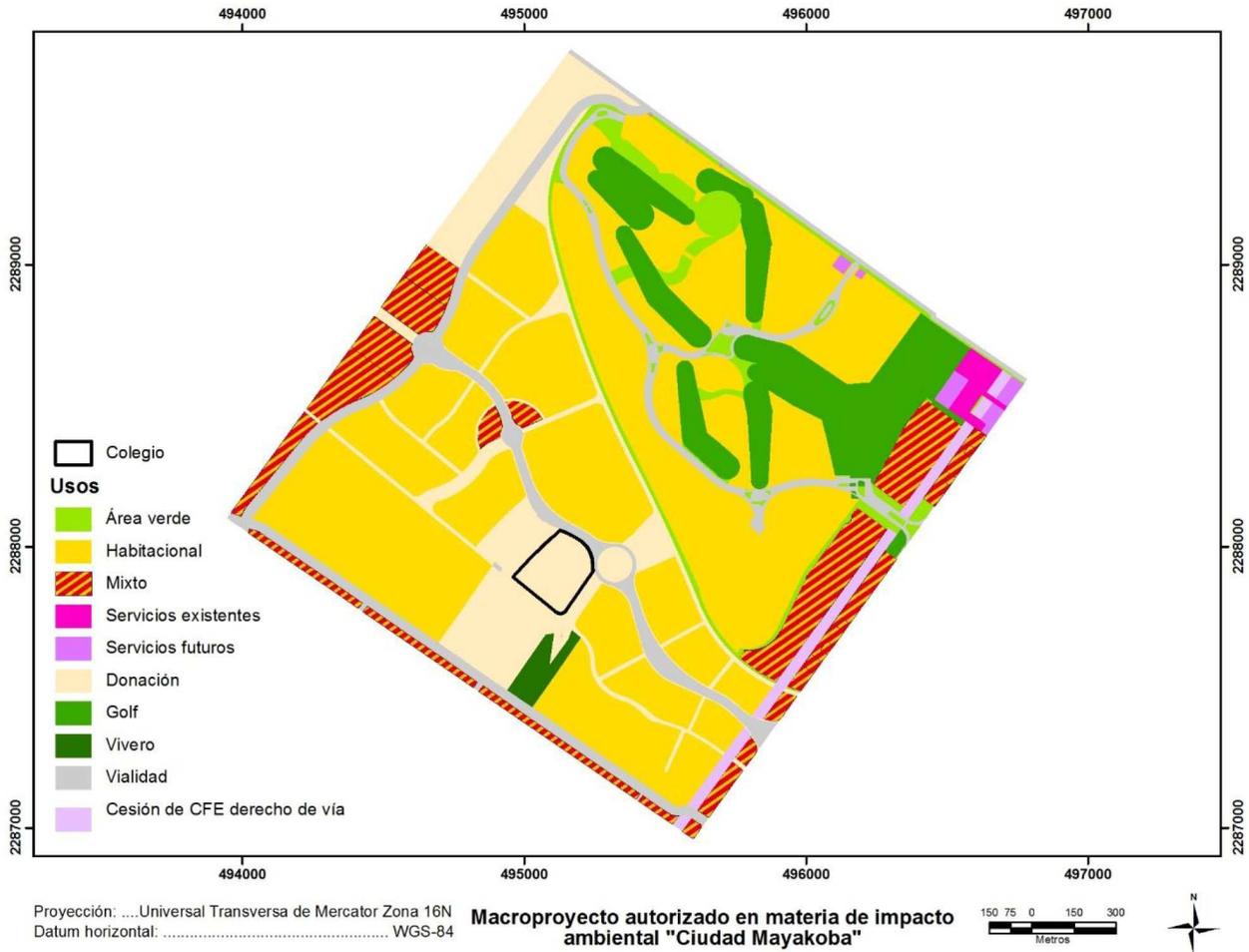
El proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado se divide en tres zonas para permitir una mejor distribución de los usos y de las densidades y facilitar la urbanización: Zona IA, Zona IB y Zona II. La zonificación se determinó con base a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s) 10 y 14 con respecto a lo establecido dentro del POEL (Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad).

El proyecto pretende desarrollarse en el lote 011 del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, ubicado en las Zona I, a la cual le corresponde la UGA 14 del POEL de Solidaridad.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

NÚMERO DE LOTE	SUPERFICIE (HA)	UGA POEL-S	ZONA "CIUDAD MAYAKOBA"	USO ASIGNADO "CIUDAD MAYAKOBA"	OBRA SEGÚN EL PROYECTO
11	4.86	14	I	EQ-EC	Colegio

Figura 3. 5. Ubicación del lote donde pretende desarrollarse el proyecto dentro de la zonificación establecida en el proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado

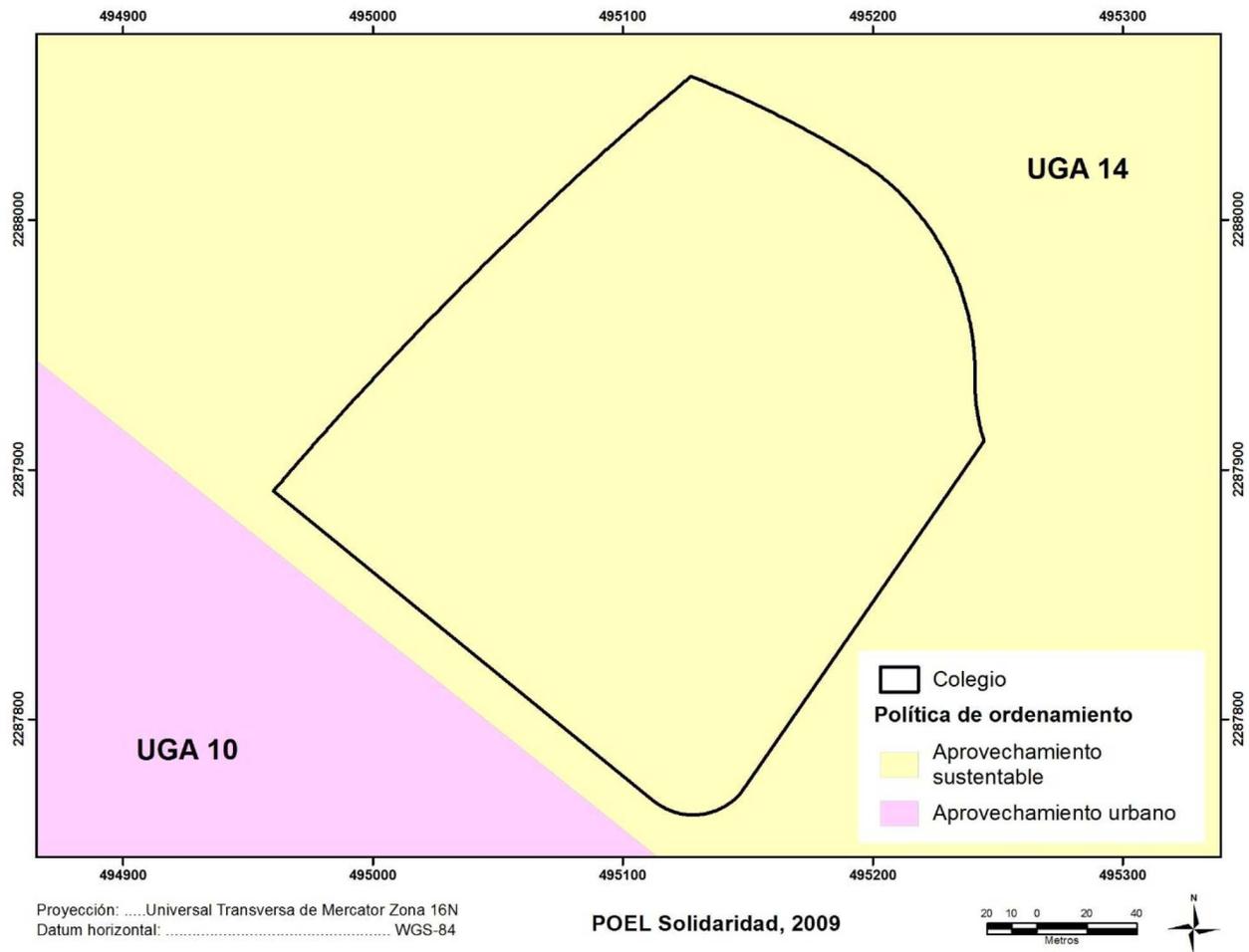


Con base en lo anteriormente expuesto en este apartado se vincula el proyecto con lo establecido en el POEL-S.

3.4.6.2. 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 predio 011 de Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”) en donde pretende desarrollarse el proyecto, le corresponden la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 14 Zona Urbana de Playa del Carmen.

Figura 3. 6. Ubicación del lote donde pretende desarrollarse el proyecto de acuerdo con las UGA’s establecidas en el POEL de Solidaridad.



Los usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles de la UGA 14, son los que establezcan las regulaciones jurídicas del Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo.

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 de Quintana Roo, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, establece los criterios de regulación ecológica. Los Criterios de Regulación Ecológica de Aplicación 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 las 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.

Estos criterios 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, aplicables a la UGA.

Tabla 3. 17. Vincula el proyecto con los criterios Generales de la Unidad de Gestión Ambiental.

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.
<p>La promovente para dar cumplimiento a éste criterio, realiza vinculación del tipo legal que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, con la cual se acredita el cumplimiento de la ley así como la viabilidad jurídica del proyecto, demostrando ante la autoridad evaluadora del estado de Quintana Roo 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 la responsabilidad de su cumplimiento.</p> <p>La promovente manifiesta que no iniciará la ejecución de las obras hasta tener todas las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes en sus diferentes niveles de gobierno.</p>	
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.
<p>La promovente no realizará ninguna actividad relacionada con la ejecución del proyecto hasta obtener las autorizaciones correspondientes, de manera previa a realizar cualquier actividad de desmonte el promovente implementará acciones de rescate de vegetación, según el Programa de Rescate que se presenta en el Capítulo 6 de esta MIA. 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.</p> <p>No se omite manifestar que el Programas de Rescate Selectivo de Vegetación, estarán apegados a los programas de manejo autorizados en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) 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.</p>	
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

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	<p>impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>
	<p>El proyecto ha considerado la implementación de las medidas establecidas en el Programa de Ahuyentamiento y Rescate Selectivo de Fauna, que se elaboró con base en el Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del macroproyecto autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, denominado "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").</p> <p>Entre las acciones a realizar se encuentra implementar una campaña de rescate, realizando un 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 macroproyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"). Previo a su traslado cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales. No se omite manifestar que las técnicas empleadas para la captura y transporte de los ejemplares serán las adecuadas según el grupo al que pertenezcan ya sean anfibios, reptiles o mamíferos, en cuanto a las especies de alta peligrosidad para el ser humano deberán liberarse en áreas alejadas de los asentamientos humanos.</p>
CG-04	<p>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.</p>
	<p>El proyecto considera la atención a estas acciones mediante la implementación de una Programa de Reforestación y manejo de áreas verdes que se describe en el Capítulo 6 de esta MIA y que, se apegará a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Vegetación y el respectivo Subprograma de Reforestación del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado, 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.</p>
CG-05	<p>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.</p>
	<p>El proyecto se apega a la zonificación establecida en el proyecto autorizado "El Ximbal", la cual fue definida con base en la caracterización ambiental del predio, 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 Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto antes citado. Asimismo, el proyecto se apega a la superficie de aprovechamiento definida para cada uno de los lotes en la Actualización del Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" y en el proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") autorizado. El proyecto no afectará las áreas de donación con destino de conservación establecidas, ni 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" (antes "El Ximbal") autorizado del que forma parte.</p>
CG-06	<p>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.</p>
	<p>Obtenida la autorización en Materia de Impacto Ambiental, durante las actividades de preparación del sitio y como resultado de la limpieza de maleza y desmonte de las áreas de aprovechamiento, se generará material de desplante y tierra vegetal, el material vegetal producto del desmonte se acumulará en sitios</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

<p>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. El material limpio deberá transportarse al vivero para su uso en las labores de propagación de plantas, producción de composta, habilitación de jardines y actividades de reforestación en lo general. Los productos del desmonte se utilizarán para la fabricación de acolchado o “mulch” muy útil para la jardinería y la reforestación.</p>	
CG-07	<p>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 cuando éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.</p>
<p>La descarga de aguas residuales que serán generadas por las obras de equipamiento, se realizará mediante la captación de las mismas en cada uno de los lotes llevándose por redes de tuberías primarias y secundarias bajo diseño de gravedad que conducirá las aguas hacia el sistema de drenaje de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Durante las fases de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de aguas residuales derivadas de los servicios sanitarios portátiles que serán instaladas en una zona previamente acondicionada, mismas que serán retiradas de la obra por la empresa autorizada y contratada para la prestación de los servicios sanitarios para manejo y disposición final.</p>	
CG-08	<p>En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</p>
<p>La promotora para dar cumplimiento a este ordenamiento se apegará a lo establecido en el proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) debidamente autorizado por la SEMARNAT mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio del 2013, el cual contempla ubicar en plazas y caminos un sistema de drenaje pluvial, adaptado a la forma de escurrimiento natural del predio. El agua colectada será conducida hacia pozos de inyección con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos.</p> <p>El proyecto ha diseñado un sistema de drenaje sanitario de manera especial para las obras a realizarse en las zonas de donación propiedad del municipio de Solidaridad localizadas en el lote 11 del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, que será independiente del sistema de drenaje pluvial, ya que las aguas residuales de las obras ubicadas en el lote antes referido serán captadas y enviadas mediante drenaje subterráneo a los ductos de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, mientras que las aguas pluviales serán enviadas hacia pozos de drenaje pluvial ubicados cada 100 m a lo largo de la vialidad principal.</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>El proyecto contará con un sistema de drenaje e infiltración de agua de pluvial adaptándolo a la forma del escurrimiento natural del predio, cuya estructura evitará el arrastre de residuos y lixiviados al subsuelo, mismo que estará hecho a base de zanjas con rejillas, trampas de grasas y sólidos. El agua pluvial filtrada será enviada a pozos profundos de absorción que se encuentran contemplados en el proyecto autorizado del “Ximbal”.</p> <p>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 material o los materiales que serán utilizados para la construcción de las diferentes obras que forman parte del Proyecto, así como de todos aquellos que sean requeridos para el buen funcionamiento del proyecto serán adquiridos a proveedores de materiales que estén autorizados para realizar sus actividades comerciales de manera formal.</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 InterSecretaríal para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

<p>La realización del proyecto se somete a lo establecido en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) 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 InterSecretaríal 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 autorizado “Ciudad Mayakoba” (otrora “El Ximbal”) en el cual se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, está identificado con el número 11 Zona I, perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental 14 de este Instrumento; resaltando que las obras no se encuentran 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 Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) el cual fue debidamente autorizado en materia de Impacto Ambiental modalidad Regional mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/0419 de fecha 19 de junio del 2013 por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, tal y como se describe en el Capítulo 6 de esta MIA.</p> <p>Apegados a la competencia que en materia de medio ambiente corresponde a la presente autoridad estatal; se informa de conformidad a lo establecido en la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo y su reglamento que 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” (antes “El Ximbal”) de tal modo que puedan ser reintegradas a las áreas verdes del predio como abono, con lo cual se acredita el buen manejo de estos residuos vegetales.</p> <p>Durante la etapa de construcción se tiene considerado que los residuos sólidos sean colocados de manera separada según su tipo, en botes rotulados que serán dispuestos en un almacén temporal destinado para este fin. Los residuos sólidos reciclables serán canalizados a empresas adecuadas para ello, mientras que los no reciclables serán llevados previo acuerdo con el municipio al relleno sanitario o donde la autoridad ambiental indique a través de empresas debidamente autorizadas para su transporte y disposición final. Se manifiesta que el manejo de estos residuos se realizará por personal que tenga conocimiento en la materia y llevará una bitácora con el registro del manejo y disposición de los residuos. La promovente manifiesta que de manera adicional impartirá pláticas dirigidas a los empleados, obreros, proveedores, etc., para implementar la correcta separación de los residuos, así como las buenas prácticas para el manejo de los mismos. Por último, se manifiesta que en ninguna de las etapas del proyecto se dispondrá de los residuos derivados de las obras sobre la vegetación remanente del predio ni sobre la vegetación circundante.</p>	
CG-14	<p>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.</p>
<p>El Proyecto no contempla la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras de acuerdo a los listados de la CONABIO. Por otra parte, el proyecto implementará todas y cada una de las acciones para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Capítulo 6 de</p>	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

<p>esta MIA y que, se apegan a lo establecido en el Sistema de Manejo Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) en donde se establece el listado de especies que se utilizarán para la reforestación de las áreas de conservación y el ajardinado de las áreas verdes, manteniendo una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales exóticas no invasoras. Dicho SMGA fue autorizado por la DGIRA en el marco del cumplimiento a las condicionantes 1 y 2 del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219, por lo que se da cumplimiento a lo establecido en este criterio.</p>	
CG-15	<p>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.</p>
<p>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 acciones para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, que incluye el Programa y Subprograma de Manejo y Rescate de Fauna, el cual establece medidas preventivas para proteger a los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento. Asimismo, el SMGA también incluye al Programa de Monitoreo Ambiental y al subprograma de Monitoreo de Fauna. 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 da cumplimiento a lo establecido en este criterio.</p>	
CG-16	<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 durante el periodo de construcción de las obras correspondientes al el Proyecto no se tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero si se tiene considerado que las actividades laborales de los empleados se realizarán en condiciones propias y dignas 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, proveedores, vehículos pesados y de maquinaria 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. Durante las etapas de preparación y construcción el proyecto contará con un Programa de Manejo de los residuos sólidos que incluye un reglamento para el manejo de los mismos. La solicitante tiene considerado implementar las medidas establecidas en el Programa de Seguridad y Atención a Contingencias del Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto autorizado “El Ximbal” mismo que aplicará de manera coordinada con Protección Civil de la localidad.</p>	
CG-17	<p>El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM015-SEMARNAT/SAGAR-1997.</p>
<p>El promovente manifiesta que el uso de fuego no se encuentra contemplado para ninguna actividad a realizarse en las etapas de desarrollo que comprenden el proyecto.</p>	
CG-18	<p>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>
<p>El lote localizado dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado en el cual le se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto, está identificado con el número 11 Zona I</p>	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	pertenciente a la Unidad de Gestión Ambiental 14, por lo que no se encuentra fuera de centros de población y por ello este criterio no le es aplicable.
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.
	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. Debiendo tomarse en consideración que el Proyecto se encuentra dentro del Programa de Desarrollo Urbano “El Jesusito” y tiene una Autorización de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.
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.
	La promovente del proyecto manifiesta que éste no incluye el establecimiento de viviendas ni unidades de hospedaje por lo que este criterio no le es aplicable.
CG-21	<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.</p> <p>El proyecto implementará las medidas establecidas en el Capítulo 6 de esta MIA en apego al Subprograma de Manejo Integral de Residuos Peligrosos que forma parte del SMGA autorizado para el proyecto “Ciudad Mayakoba”, el cual contempla medidas para evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de cualquier tipo de contaminante, así como el adecuado manejo y disposición final de materiales impregnados con sustancias potencialmente contaminantes, por lo que se da cumplimiento a este criterio.</p> <p>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.</p> <p>La promovente del proyecto manifiesta que el manejo de sustancias altamente contaminantes se realizará de conformidad a lo señalado en la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.</p> <p>Durante las diversas etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos mismos que serán identificados de conformidad con su clasificación de corrosión, reactividad, explosión, toxico e inflamable (CRETI) teniendo identificado usar: thinner, pinturas, esmalte, y estopas impregnadas con estas sustancias, así mismo se generarán residuos de aceite industrial utilizado en el área de mantenimiento de equipos menores. Para estos casos, los envases de los residuos peligrosos y los materiales impregnados por los mismos, serán plenamente identificados en cuanto a su peligrosidad de conformidad con el CRET I 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 acopiarán en contenedores especiales debidamente rotulados y se entregarán a empresas debidamente autorizadas para su manejo y disposición final.</p> <p>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> <p>Como se ha manifestado de manera reiterada el almacén de las sustancias consideradas peligrosas se realizará en términos de la ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, sin embargo, no se omite manifestar que, para estar en condiciones de cumplir con este criterio, 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. Asimismo, 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 los mismos. Estas actividades serán realizadas</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	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>Se hace del conocimiento de la presente autoridad revisora que la promovente cumplirá con este criterio mediante la implementación de un estricto control para el manejo de los residuos.</p> <p>El almacén temporal de los residuos sólidos y líquidos con características de peligrosidad según el análisis CRETl 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. Para 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 "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") 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 en el lote 11 dentro del predio conocido como "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 predio en donde se ubica el Proyecto es regulado por el PPDU-J, el cual establece para el Lote 11 un CMS del 90% (Tabla 76 página 183 del PPDU-J publicado en el Periódico Oficial el 10 de marzo de 2016). Se da cumplimiento a este criterio, toda vez que se confirma que el Proyecto se ajusta a la superficie establecida por el PPDU-J ya que pretende el aprovechamiento de 4.36 ha de las 4.86 ha con las que cuenta el predio del Proyecto, equivalentes al 89.61% de la superficie del predio. En el apartado 3.4.6.3 más adelante, se describe con detalle este cumplimiento.
	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.
El proyecto no contabiliza ni suma los senderos, brechas o andadores a las áreas naturales del lote donde se realizarán las obras.	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	<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>En atención a este requerimiento, el Proyecto considera el aprovechamiento del 95% de las áreas previamente desmontadas, mientras que el 5% que formará parte de las áreas de conservación será reforestado.</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 del lote, por lo que este criterio no 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 de los predios donde pretende desarrollarse el proyecto no se han encontrado vestigios arqueológicos, 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>Las obras que conforman el proyecto son promovidas por el H. Cabildo de Solidaridad en lotes identificados con el número 11 del predio "El Jesusito" los cuales fueron donados por el fideicomiso "Huaribe" S.A. de C.V. al Municipio de Solidaridad como ha quedado acreditado mediante la Escritura Pública Número 12,612 ante la fe del Lic. Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la Notaría Pública número 39, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Manifestando que no se dará inicio para la construcción de las obras programadas hasta obtener las autorizaciones correspondientes 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 obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.</p> <p>Para dar cumplimiento a este criterio de manera previa al inicio de las obras, el promovente contratará un estudio de mecánica de suelos, que será elaborado por una empresa reconocida y acreditada ante la Entidad Mexicana de Acreditación. Dicho estudio será realizado en los sitios donde serán colocadas las estructuras de las obras previstas en el proyecto.</p>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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.
El proyecto no tiene programado instalar campamento para trabajadores, pero tiene contemplado la implementación de las medidas establecidas en el Programa de Difusión Ambiental del SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") 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.
El proyecto no contempla el desarrollo de ningún tipo de obra o actividad en cenotes o cavernas por lo que este criterio no le es aplicable.	
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 hace de conocimiento de la autoridad que dentro del lote 11 no existen ecosistemas ni especies de manglar 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.
Se hace del conocimiento de la autoridad que el proyecto no incluye la realización de obras ni actividades al interior de cavernas o cenotes, por lo que este criterio no le es aplicable.	
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
El proyecto no contempla la disposición de las aguas residuales generadas durante sus etapas de desarrollo en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas. Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán canalizadas por el método de gravedad a la red general de la Comisión del Agua Potable y Alcantarillado. Las aguas residuales generadas durante la etapa de construcción serán retiradas del sitio y llevadas a donde indique la autoridad competente, 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 para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") el cual fue aprobado 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 encuentra apegado 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 localizado dentro del predio urbano conocido como proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") en los cuales se realizarán las obras que en conjunto forman el proyecto están identificado con el número 11 zona II perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental 14, así como de manera más específica en la Modificación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" por lo que no se encuentran fuera de centros urbanos y por ello este criterio no es aplicable al promovente.	

En seguida se vinculan los criterios de regulación establecidos en el POEL-S aplicables a zonas urbanas.

Tabla 3. 18. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas de acuerdo con el POEL-S.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS	
CU-1	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.
Mediante la presente MIA, la promovente manifiesta tener conocimiento de las diferentes leyes, reglamentos, normas y ordenamientos ambientales que rigen en el territorio del Estado de Quintana Roo; y que su desconocimiento no lo exime de la obligación de su cumplimiento.	
CU-2	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.
Para dar cumplimiento a este criterio; la promovente manifiesta que una vez obtenidas las autorizaciones emitidas por las autoridades correspondientes dará inicio a las actividades de desmonte y despalme. Antes de comenzar las obras y actividades del proyecto, personal especializado en la materia realizará el rescate de flora y fauna de acuerdo con las técnicas y especificaciones establecidas en los Programas de Manejo Integral de Vegetación y Manejo Integral de Fauna del Sistema de Manejo Gestión Ambiental implementado de manera específica para el proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.	
CU-3	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.
La promovente informa que de manera previa 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 los Programas de Manejo Integral de Vegetación y Manejo Integral de Fauna del Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado por la SEMARNAT.	
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.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

<p>Se que la realización de las obras que se construirán previa autorización, implementará acciones que tienen por objeto prevenir, mitigar y compensar los impactos al ambiente o ecosistemas de la zona donde se ejecutarán las obras. La promovente considera utilizar vegetación propia de la región la cual será obtenida del rescate implementado por el mismo proyecto y de los viveros autorizados de la zona. El Programa de Manejo Integral de Vegetación para el proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) 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 ornamentales y evitando el uso de especies exóticas invasoras. El proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) que da origen al el Proyecto incluye todos los programas y subprogramas que lo conforman, 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, por lo que las obras a realizarse dan cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</p>	
CU-5	<p>Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>
<p>El desarrollo de las obras se apega a la zonificación establecida por el proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, el cual ha ubicado las zonas de aprovechamiento preferentemente en áreas perturbadas o con vegetación secundaria, por lo que se da cumplimiento a este criterio.</p>	
CU-6	<p>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.</p>
<p>La promovente del proyecto informa que, como resultado de la limpieza de maleza y el desmonte de las áreas de aprovechamiento, se generará material vegetal y tierra; el material vegetal se acumulará en sitios de acopio específicamente establecidos para ello en las áreas de aprovechamiento del lote 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 puedan ser reintegrados a las áreas verdes del mismo como abono. La tierra vegetal se usará en las labores de reforestación y ajardinado del proyecto. De esta forma se da cumplimiento a lo establecido en este criterio.</p>	
CU-7	<p>En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</p>
<p>El proyecto contempla la instalación de drenaje sanitario la cual será independiente del sistema de drenaje pluvial. Las aguas residuales generadas por el proyecto serán captadas y enviadas mediante tubería subterránea a los ductos de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, mientras que las aguas pluviales serán enviadas hacia pozos de drenaje pluvial ubicados cada 100 m a lo largo de la vialidad principal.</p>	
CU-8	<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), de conformidad con la normatividad aplicable.</p>
<p>El proyecto contará con un sistema de drenaje e infiltración de agua de pluvial adaptándolo a la forma del escurrimiento natural del predio, cuya estructura evitará el arrastre de residuos y lixiviados al subsuelo, y estará hecho a base de zanjas con rejillas, trampas de grasas y sólidos. El agua pluvial filtrada será enviada a pozos profundos de absorción que se encuentran contemplados en el proyecto autorizado del “Ximbal” De lo anterior se puede entender el Proyecto no contempla la construcción de pozos de absorción, por lo que no requiere aprobación por parte de la CONAGUA.</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>

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

<p>La promovente del proyecto informa que el material o los materiales que serán utilizados para la construcción de las diferentes obras que forman parte del Proyecto, así como de todos aquellos que sean requeridos para el buen funcionamiento del proyecto 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 InterSecretaríal para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>
<p>El cumplimiento al presente criterio se realizará utilizando para las áreas verdes y jardines del colegio, especies vegetales de la región, lo que disminuirá el uso de agroquímicos en las áreas verdes y/o ajardinadas; sin embargo, en caso de que se requieran solo se utilizarán productos orgánicos biodegradables y estrictamente autorizados por la Comisión InterSecretaríal 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>La promovente del proyecto en cumplimiento del criterio no tiene previsto disponer sobre la vegetación de los residuos de construcción generados, para lo cual designará un área específica dentro de las zonas de aprovechamiento autorizadas para el acopio de éstos en tanto sean recolectados por empresas debidamente autorizadas para su transporte, manejo y disposición final en el sitio establecido por las autoridades competentes.</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 durante el periodo de construcción de las obras correspondientes al Proyecto no tiene considerado un campamento donde puedan pernoctar los trabajadores de la obra, pero si 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>La solicitante tiene considerado implementar las medidas establecidas en el Programa de Seguridad y Atención a Contingencias del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado, de tal forma que se da cumplimiento a este criterio.</p>	
CU-13	<p>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.</p>
<p>El uso del fuego no se encuentra contemplado para ninguna actividad en ninguna de las etapas del Proyecto</p>	
CU-14	<p>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>

En atención a lo establecido en este criterio se aclara que el Proyecto contará con un pequeño almacén temporal para el acopio de los residuos peligrosos durante la etapa de preparación y construcción. Este almacén cubrirá con las especificaciones establecidas en la ley aplicables en materia de residuos peligrosos.

Los residuos acumulados en este almacén temporal serán enviados periódicamente al almacén temporal de residuos peligrosos del macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes El Ximbal), localizado en el lote de Servicios, que se encuentra en la esquina este del macroproyecto.

Los residuos generados durante la etapa de operación serán trasladados directamente al almacén temporal de “Ciudad Mayakoba”. Es importante señalar que se verificará que el transporte y disposición de los residuos peligrosos de “Ciudad Mayakoba” será realizado por empresas acreditadas

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 para la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos dentro del Sistema de Manejo de Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado. Dicho Programa de Manejo se apegará 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 presenta MIA deriva del del proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental “Ciudad Mayakoba” (otrora EL XIMBAL), por lo que se debe apegar a lo establecido en el resolutivo de este último. De este modo, 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 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 se encuadra dentro del supuesto de una MIA Particular.

De esta forma, 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 la cual es de competencia Federal.

Además, cabe señalar que, la MIA-R de “Ciudad Mayakoba” (antes “EL XIMBAL”), fue autorizada con base en lo dispuesto en los artículos 28, fracciones VII y IX de la LGEEPA y 5 incisos O) Fracción I y Q) de su REIA. Siendo este último en consistente a *“Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros”*. Por lo que, el presente Proyecto continuará dando cumplimiento a los establecido en el oficio **SGPA/DGIRA/DG/04219**.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CU-17	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.
Se hace conocimiento de ésta DGIRA que no se detectan vestigios arqueológicos en el interior del predio.	
CU-18	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.
La solicitante para cumplir con el presente criterio, informa que el Proyecto tiene su origen en el proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal") 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, y contempla la creación de un colegio, así como la construcción de infraestructura de equipamiento en el lote 11 del predio "El Jesusito". Sin embargo, hasta que el proyecto tenga todas las autorizaciones que deben de emitir las diferentes autoridades; el predio seguirá conservando su cobertura vegetal natural. Dicha lotificación puede ser observada por la autoridad en la Tabla 71 denominada: "Lotes de Equipamiento" de la Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito".	
CU-19	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.
El proyecto cumple con este criterio al estar considerado dentro de las especificaciones señaladas en las Modificación del Programa de Parcial de Desarrollo Urbano "El Jesusito" publicado el 10 de marzo del año 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.	
CU-20	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.
Se manifiesta que en los lotes donde se pretende desarrollar el proyecto no hay cenotes o accesos a cuevas por lo que este criterio no le es aplicable.	
CU-21	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.
El proyecto no pretende el aprovechamiento de cuerpos de agua continentales ni de ninguna otra formación cárstica, por lo que este criterio no le es aplicable.	
CU-22	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 una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.
El Proyecto tiene contemplado canalizar sus aguas residuales por el método de gravedad a través de una red formada por tuberías subterráneas que se conectarán con el sistema de aguas residuales del municipio de Solidaridad. Esto apegado a lo señalado en la Modificación del PPDU-J en su punto 6.2.3.4 que establece "Las descargas sanitarias deberán ser conectadas a la red general de drenaje sanitario, quedando prohibidas las fosas sépticas".	
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,

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
Se hace del conocimiento de la autoridad revisora que el Proyecto enviará sus aguas residuales al sistema de drenajes del C.A.P.A., por lo que el manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales no es responsabilidad del promovente.	
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 promovente 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 mencionado anteriormente, el proyecto se encuentra regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” emitido por el municipio de Solidaridad y publicado en el Periódico Oficial de Quintana Roo el 10 de marzo del 2016. Dicho programa establece en la Tabla 76 denominada “Tabla de Normatividad” que el Lote 11 cuenta con un Uso de Suelo de “Equipamiento – Educación Cultura” y le establece un CMS del 90%, sin embargo, no le determina un Coeficiente de Uso de Suelo ni de Ocupación de Suelo . El proyecto cumple con lo establecido en este criterio ya que no rebasa la superficie definida para CMS asignada en el PPDU-J, y no presenta una restricción respecto a los Coeficientes de Uso ni Ocupación del suelo.	
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.
Para el cumplimiento de este criterio el promovente se compromete a que antes de cualquier actividad de desmonte y limpieza del terreno y de conformidad con el programa de rescate de vegetación, todos los ejemplares con diámetro normal igual o mayor a 40 cm serán marcados y protegidos para mantenerlos en pie. Aquellos que se ubiquen en las áreas de aprovechamiento serán rescatados y reubicados a las áreas de conservación del Proyecto.	
CU-28	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.
La autoridad revisora debe de tener en consideración que la realización del proyecto no incluye la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CU-29	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.
La promovente manifiesta en términos similares a los señalados en el criterio inmediato anterior, el proyecto no tiene contemplado instalar plantas de premezclado, dosificadoras o similares. Motivos por los cuales el presente criterio no es aplicable a la promovente.	
CU-30	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.
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.	
CU-31	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.
El promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, manifiesta que durante todas las etapas de construcción relacionadas con el proyecto y para las cuales se requiera el transporte de materiales del sitio donde serán entregados hasta el predio donde serán descargados, estos serán 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.	
CU-32	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
Se manifiesta a la presente autoridad revisora que no existen manglares dentro de los lotes donde pretende desarrollarse el proyecto, por lo que este criterio no le es aplicable.	
CU-33	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>La promovente manifiesta que durante el tiempo que duren las diversas etapas del proyecto se prevé la generación de diferentes tipos de residuos peligrosos como: thinner, pinturas, esmalte, y estopas impregnadas con estas sustancias. Asimismo, 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 ubicarán en un almacén temporal de residuos peligrosos que se encontrará aislado del entorno.</p> <p>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>Los residuos sólidos que se generen durante la etapa de construcción, serán colocados de manera separada en botes debidamente rotulados que serán colocados en un almacén temporal destinado para este fin. Los residuos sólidos reciclables serán canalizados a empresas adecuadas para ello, mientras que los no reciclables serán llevados previo acuerdo con el municipio al relleno sanitario o donde la autoridad ambiental indique a través de empresas debidamente autorizadas para su transporte y disposición final.</p>	

Se manifiesta que el manejo de estos residuos se realizará por personal que tenga conocimiento en la materia y se llevará registro en bitácora del manejo y disposición de los residuos. Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se implementarán las medidas descritas en el Capítulo 6 de esta MIA y que se apegan a los establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos que forma parte del SMGA del macro proyecto autorizado por la SEMARNAT "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").

Por otra parte, el proyecto debe apegarse a los criterios establecidos para cada una de las UGA's en donde se ubica. A continuación, se presenta la vinculación con los criterios específicos para la UGA 14, en donde se ubica el lote donde pretende desarrollarse el proyecto.

Tabla 3. 19. Criterios específicos de la UGA 14, denominada Zona Urbana de Playa del Carmen y su vinculación con las obras del proyecto que pretenden realizarse en el lote 11.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE REGULACIÓN APLICABLES AL USO DE EQUIPAMIENTO DE LA UGA 14 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOGAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD	
CE-32	El porcentaje de desmonte para proyectos de infraestructura y equipamiento de obra pública federal, estatal o municipal se determinará de acuerdo con la naturaleza misma de cada proyecto.
El porcentaje de desmonte para el lote 11 del proyecto al que corresponde esta UGA, se apega a lo establecido en el PPDU-J a través del CMS, el cual corresponde a 90%.	
CE-53	Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.
Las aguas residuales generadas por las obras de equipamiento se conducirán a la red general de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado por medio de redes de tuberías bajo diseño de gravedad y a través de cárcamos o depósitos de bombeo; la red de drenaje será totalmente subterránea bajo los viales principales del desarrollo. Durante las fases de preparación del sitio y construcción 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.	
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.
La descarga de aguas residuales generada por el Colegio se canalizará mediante redes de tuberías primarias y secundarias bajo diseño de gravedad que la conducirá 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.	
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 considera dejar en pie la vegetación arbórea incluyendo palmas que coincidan con áreas destinadas a las áreas verdes dentro de las obras contempladas a realizarse en el Lote 11 del Proyecto, a través de medidas de Reforestación y manejo de áreas verdes descrito en el Capítulo 6.	
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. Se conservará en pie la vegetación natural en las áreas verdes del Proyecto. 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 se describen en el Capítulo 6 de esta MIA y estarán acorde a lo establecido en el Subprograma de Manejo de Áreas de Conservación, que forma parte del Programa de Manejo Integral de Vegetación establecido en el SMGA del proyecto “El Ximbal” autorizado	

De la vinculación legal que se realiza del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Solidaridad Estado de Quintana Roo, se desprende que las actividades propuestas en el proyecto antes mencionado son legalmente compatibles con la vocación del suelo de uso urbano establecidas en dicho instrumento.

Las obras del Proyecto se apejarán al Programa de Desarrollo Urbano “El Jesusito” publicado día 10 de marzo del año 2016, como se demuestra a continuación.

3.4.6.3. Programa Parcial del Desarrollo Urbano El Jesusito (PPDU-J).

Entre las obras que se pretenden realizar, se encuentra un colegio. En vinculación con la modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito” 2015-2042 (PPDU-J), publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 10 de marzo de 2016, se manifiesta que este Plan Parcial tiene un apartado que indica que las áreas de donación para todo el proyecto estarán repartida en los lotes de Equipamiento (EQ), Educación y Cultura (E/C), Edificios Públicos y Servicios (EP/S), Salud (SA), Recreación (R) y Deportivas (DP), así como áreas verdes y de preservación ecológica.

El PPDU en comento considera en su punto 4.8 a las Zonas de Equipamiento, y las define como “instalaciones para alojar las funciones requeridas como satisfactores de necesidades comunitarias, rigiendo en ellas las normas aplicables a cada zona, según su ubicación y radio de servicios”. Dentro de las zonas de equipamiento, consideradas en el PPDU-J se incluye a los rubros de educación, recreación, servicios (incluyendo las áreas destinadas para distribución de agua y drenaje), y deporte, entre otras.

Asimismo, el PPDU-J establece que los accesos a zonas de equipamiento deberán ser directamente a través de arterias del sistema vial primario del centro de población, y que deberán tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en el Reglamento de construcción del Municipio de Solidaridad. El Proyecto tiene visualizado cumplir

con estos requisitos mediante las vías principales de comunicación autorizadas en el proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal").

Aunado a lo anterior, las características de dimensionamiento de los lotes para este tipo de instalaciones se establecen en la tabla de normatividad y de restricciones de edificación en función del género específico de equipamiento de que se trate y del alcance del servicio a prestar. Los parámetros urbanos establecidos en dicha tabla para el lote 011 correspondiente al proyecto en análisis se muestran en la siguiente Tabla:

Tabla 3. 20. Parámetros urbanos establecidos para el lote 011 según el PPDU-J. Nota. S/N sin número establecido.

Parámetros máximos permitidos por el PPDU-J										
Uso	Lote	Superficie (ha)	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
			ha	%	ha	%	Niveles	Metros	ha	%
EQ-PU	11	4.86	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	4.38	90
Vinculación del Proyecto propuesto con el PPDU-J										
Uso	Lote	Superficie (ha)	COS Vivienda		CUS Vivienda		Alturas		CMS Total	
			ha	%	ha	%	Niveles	Metros	ha	%
EQ-PU	11	4.86	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	4.36	89.61

Fuente: PPDU-J Tabla 76: Tabla de normatividad. Página 183

Con toda la información planteada en consideración, se advierte que el Proyecto cumple con lo establecido en el PPDU-J, en razón de que no pretende desarrollar ningún tipo de vivienda, su destino de uso será de Colegio por lo que se apega al uso de suelo establecido para el Lote y, por otro lado, no rebasa la superficie de aprovechamiento establecida en el parámetro de CMS establecido para el Lote 11. Toda vez que el uso de suelo del predio no es habitacional, el instrumento no le confiere un coeficiente de uso (CUS) ni de ocupación del suelo (COS) por lo que el proyecto no contraviene lo establecido en esta disposición.

3.4.6.4. Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

El Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 es el instrumento rector de la actividad de todas las dependencias y direcciones que conforman el H. Ayuntamiento de Solidaridad. Se construye con base en las necesidades ciudadanas e identifica diversos ejes de gobierno fundamentales que son: Desarrollo Humano y Calidad de Vida, Seguridad y Gobernanza, Servicios Públicos Dignos y de Calidad, Gobierno Confiable, Eficiente y Cercano a la gente; y finalmente, Infraestructura Social y Mejora del Entorno Urbano.

Siendo el eje fundamental que justifica la viabilidad del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo el de Infraestructura Social y Mejora del Entorno Urbano. Los objetivos de estos ejes son optimizar el entorno urbano y espacios públicos para tener un municipio digno, ordenado e incluyente; asimismo, preservar el equilibrio entre los ecosistemas del municipio para alcanzar una calidad de vida saludable y amigable con el medio ambiente y un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

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:

- Mejora de los servicios públicos: Consistente en realizar acciones que permitan ampliar la cobertura y calidad de los servicios públicos que se ofrecen a los habitantes, que contemplen el crecimiento poblacional y la demanda futura para garantizar la adecuada atención a la población.
- Promover el desarrollo urbano ordenado: Ofrecer un servicio profesional para un Municipio ordenado y sustentable, que satisfaga los requerimientos ciudadanos y al mismo tiempo contribuya para evitar las afectaciones al medio ambiente, mismo que incluye acciones como adaptar el Plan de Desarrollo Urbano para asegurar el crecimiento controlado del Municipio, así como conformar una cartografía oficial y actualizada que contemple proyecciones de crecimiento esperado para el municipio.

El Proyecto es compatible y coherente con objetivos estratégicos propuestos por el instrumento analizado ya que contribuye a los planteamientos de la planeación municipal 2016-2018 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.

3.4.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

La 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.

En este apartado se describe brevemente las Normas Oficiales Mexicanas que son aplicables al Proyecto para garantizar la viabilidad ambiental y jurídica del mismo.

Tabla 3. 21. Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

NORMA	VINCULACION AL PROYECTO
RESIDUOS PELIGROSOS	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente y su reglamento. Asimismo, se contará con un programa de manejo integral de residuos apegado al programa de manejo autorizado del proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal")

3.4.7.1. 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 las siguientes tablas:

Tabla 3. 22. Especies existentes en el predio del Proyecto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAUNA		
Nombre Científico	Categoría	
	Amenazada (A)	Sujeta a Protección Especial (Pr)
<i>Boa constrictor</i>	X	

Con lo anterior en consideración, se aplicará un programa de conservación y manejo de flora y fauna, 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, las cuales son congruentes con el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”) autorizado en materia de Impacto Ambiental por medio del oficio SGPA/DGIRA/DG/04219.

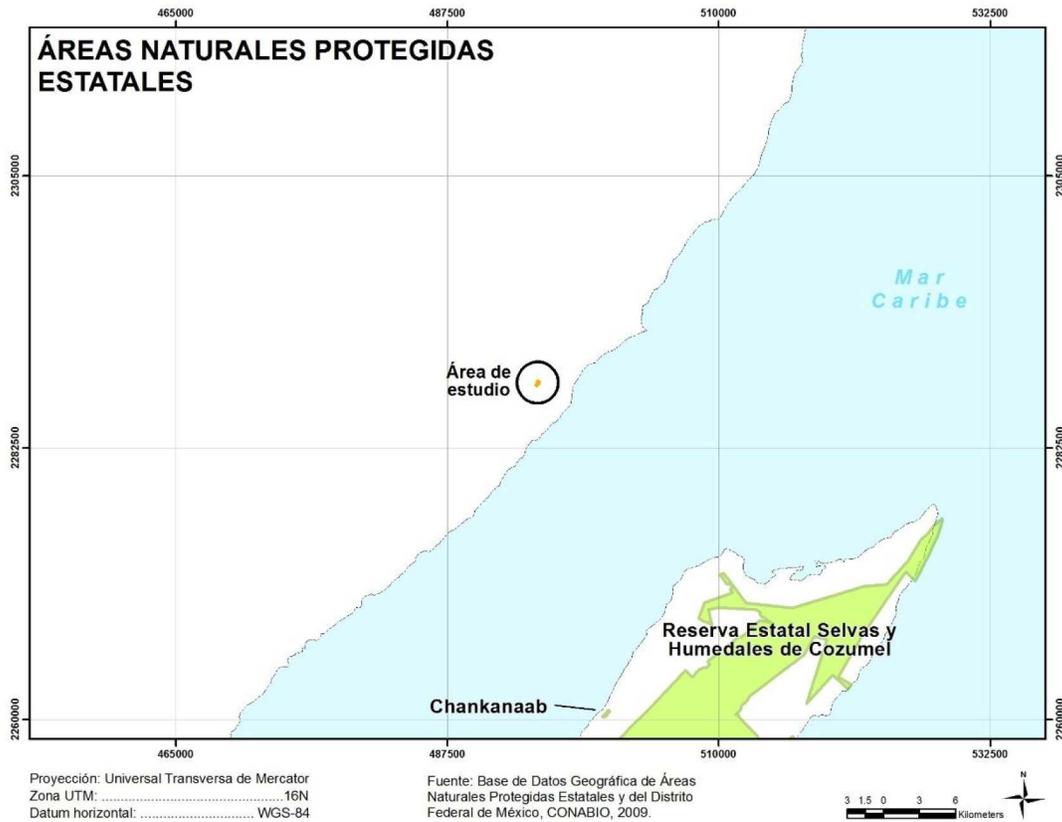
3.4.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

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. 7. Localización de las áreas naturales protegidas estatales cercanas al proyecto



El proyecto no tiene contemplado realizar ningún tipo de obra o actividad dentro ningún área natural protegida como las señaladas por el artículo 63 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, por lo que el promovente no tiene obligación legal alguna de cumplir las disposiciones relativas a sus decretos y planes de manejo.

3.4.9. Regiones y Sitios Prioritarios de la CONABIO

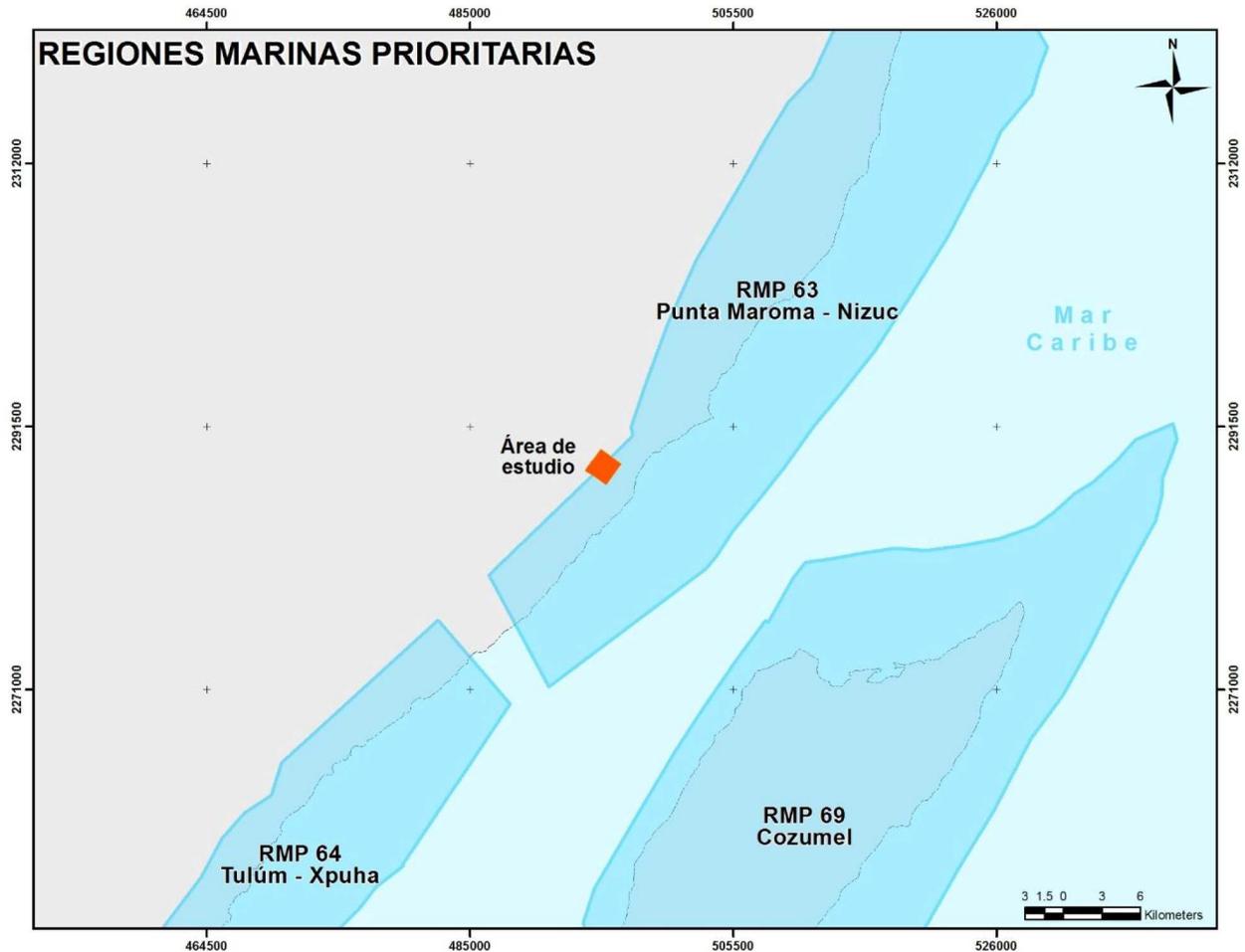
De acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de este organismo, el cual se orienta a la detección 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 del Proyecto 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.

3.4.9.1. 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 siguiente Figura muestra la ubicación del Proyecto respecto a la RMP más cercana.

Figura 3. 8. Localización de las Regiones Marinas Prioritarias cercanas al proyecto.



Con lo anterior en consideración, se vinculan las problemáticas de la RMP Punta Maroma – Nizuc con el Proyecto.

Tabla 3. 23. Vinculación de las Problemáticas de la RMP con el Proyecto.

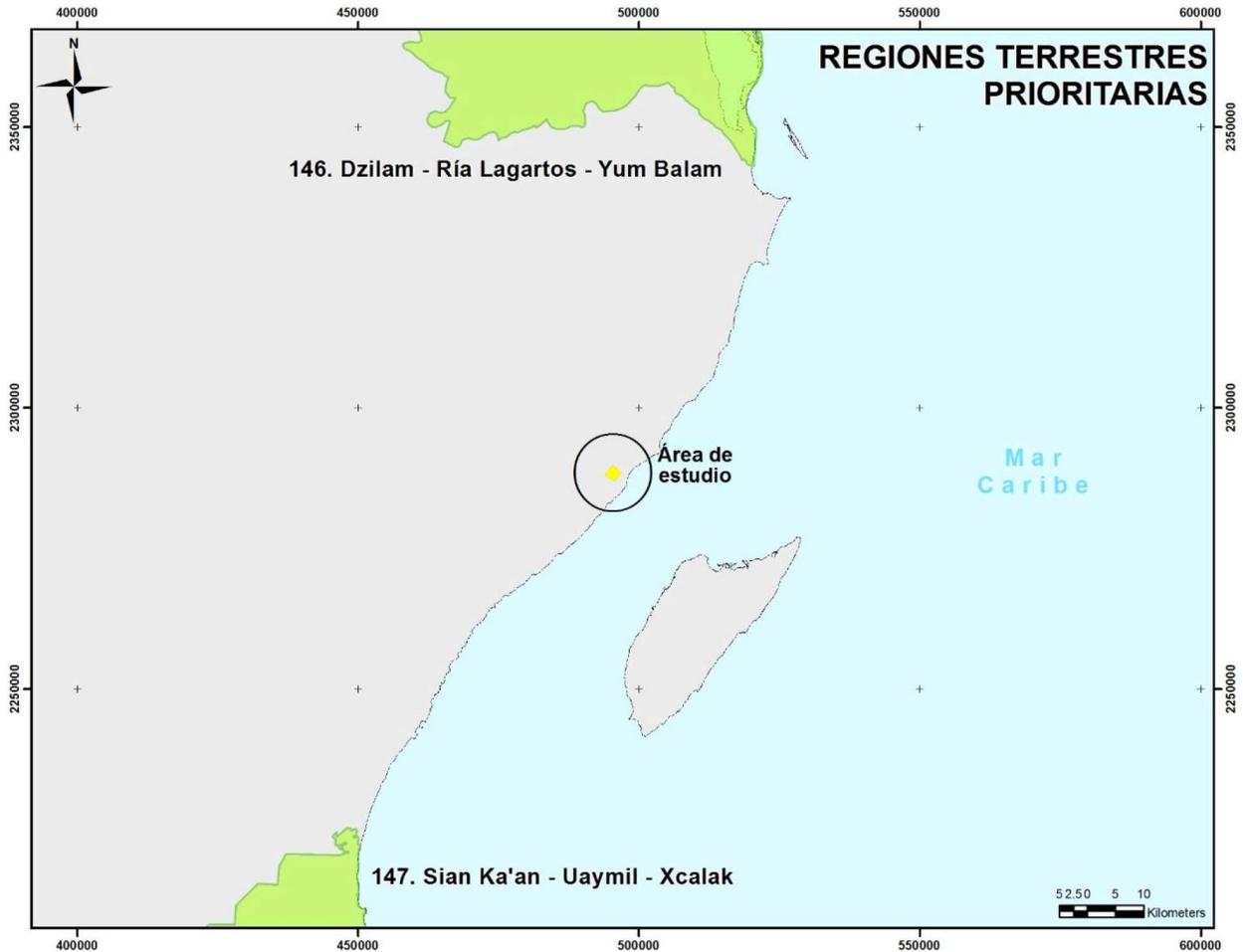
PROBLEMÁTICA	PROYECTO
<p>Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.</p>	<p>Es importante manifestar que el predio del Proyecto no contiene especímenes de manglar ni ambientes costeros, 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 intacta.</p> <p>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.</p>
<p>Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.</p>	<p>Se establecen distintas medidas de mitigación y compensación para hacer frente a esta problemática. Además, no se realizarán descargas al acuífero ni el subsuelo.</p>
<p>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.</p>	<p>No se realizarán actividades de pesca en el Proyecto.</p>
<p>Especies introducidas de <i>Cassuarina spp</i> y <i>Columbrina spp</i>.</p>	<p>Si se llegara a reforestar, sería con especies nativas de la región, evitando la introducción de especies ajenas a la misma.</p>

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

3.4.9.2. 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. 9. Localización de las Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto.



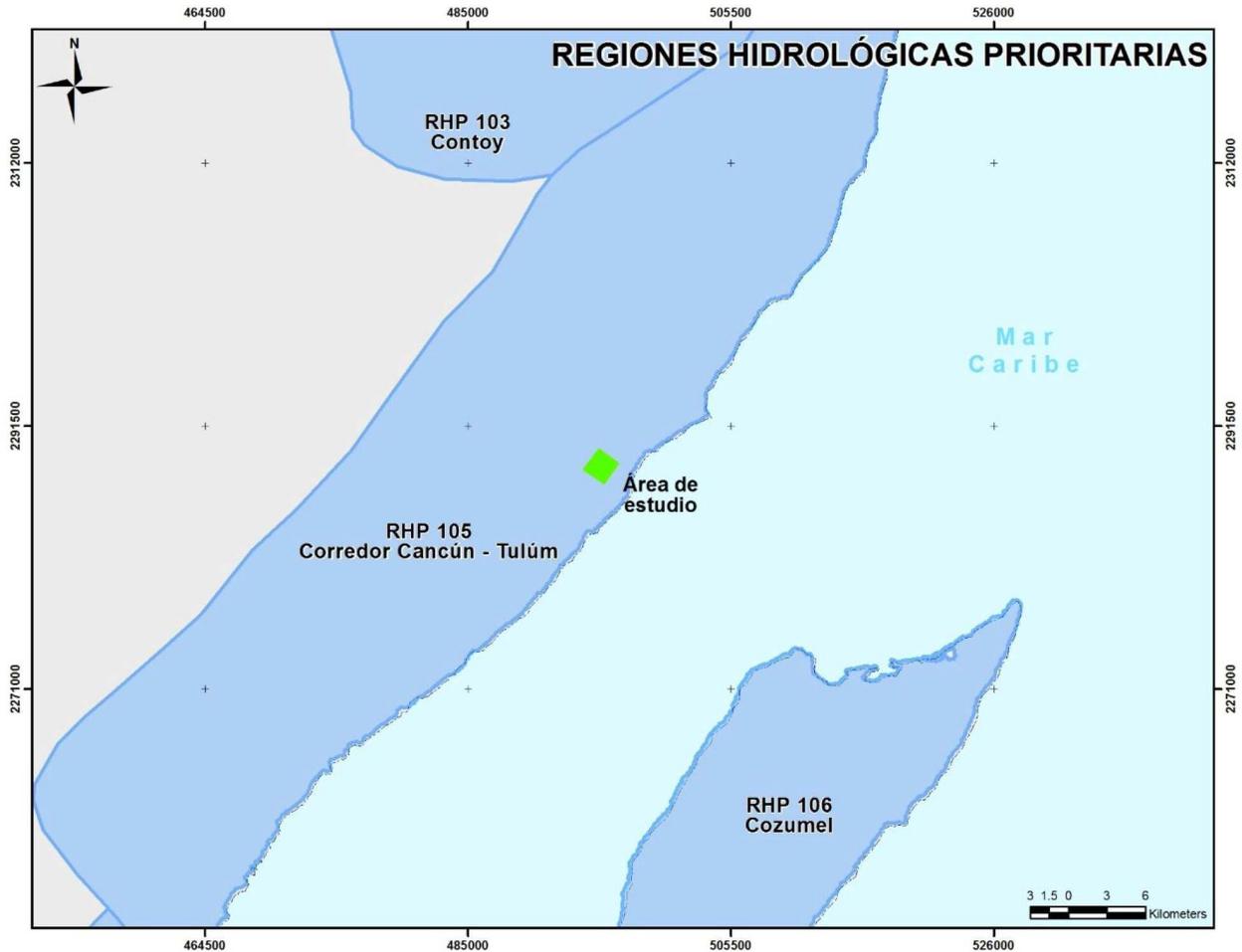
El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.9.3. 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, ubicada en el estado de Quintana Roo, con una extensión de 1,715 km².

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



Las Problemáticas identificadas en esta Región son las siguientes:

1. 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.
2. Contaminación: Aguas residuales y desechos sólidos.
3. Uso de recursos: Pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco Cocos nucifera tasiste.

Al respecto, la promovente manifiesta lo siguiente:

1. 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 y la RHP, tales como un programa de rescate de las especies prioritarias y de las catalogadas en la NOM059-SEMARNAT-2010 identificadas, el establecimiento de áreas de conservación al interior del predio del Proyecto y su reforestación y que las aguas residuales generadas por el proyecto serán dirigidas a la red de drenaje municipal de CAPA. Asimismo, se

establecerán áreas verdes con especies de la región a fin de favorecer la conservación de las mismas

Finalmente, 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.

2. En relación al proyecto en comento se prevé el cumplimiento cabal de las normas oficiales mexicanas en materia de agua y desechos sólidos.

Las aguas residuales 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.

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.

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.

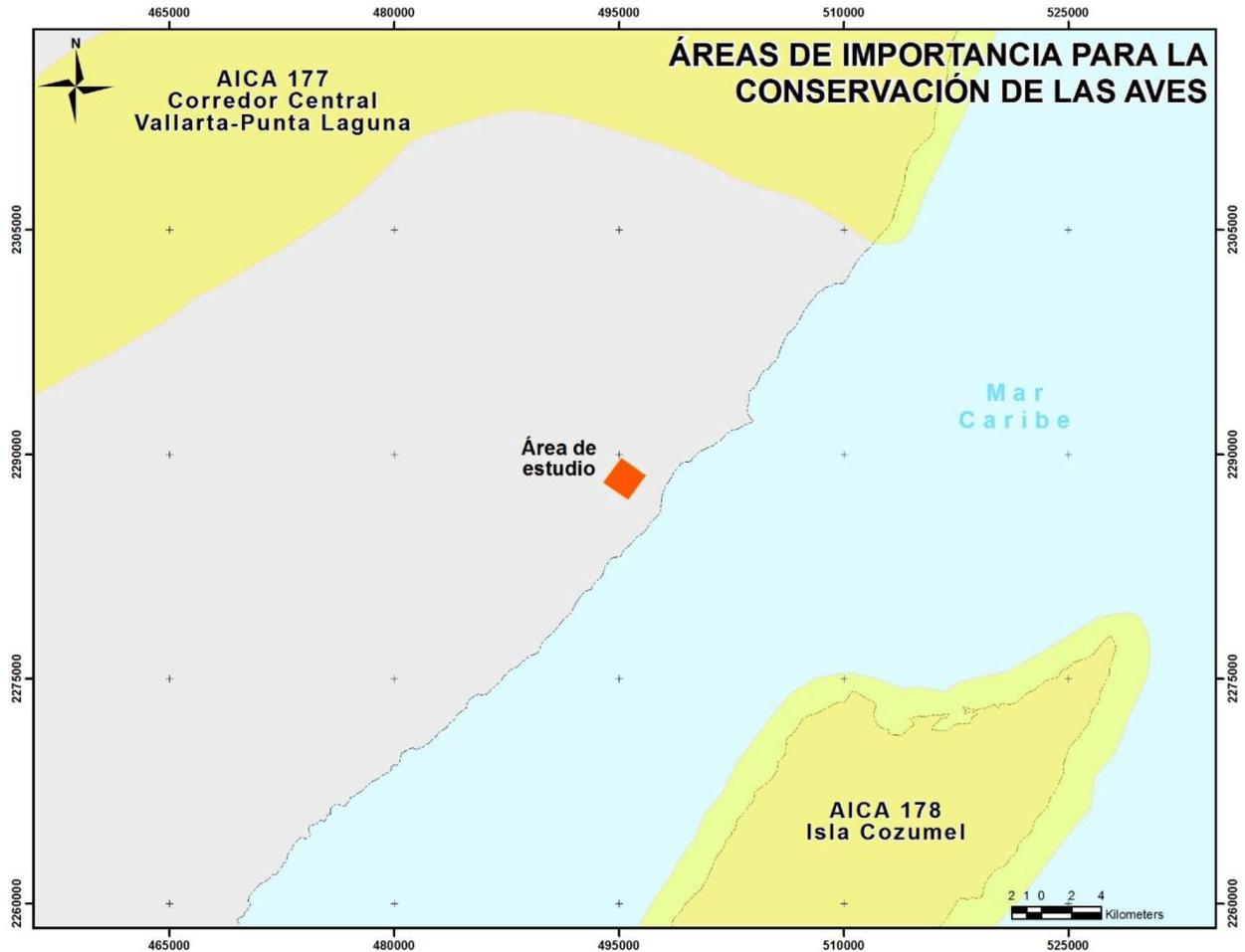
3. Se cumple, ya que el Proyecto, bajo ningún motivo realizará actividades de pesca ni considera la plantación de coco (*Cocos nucifera tasiste*).

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.

3.4.9.4. 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. 11. Localización de las AICA's cercanas al proyecto.



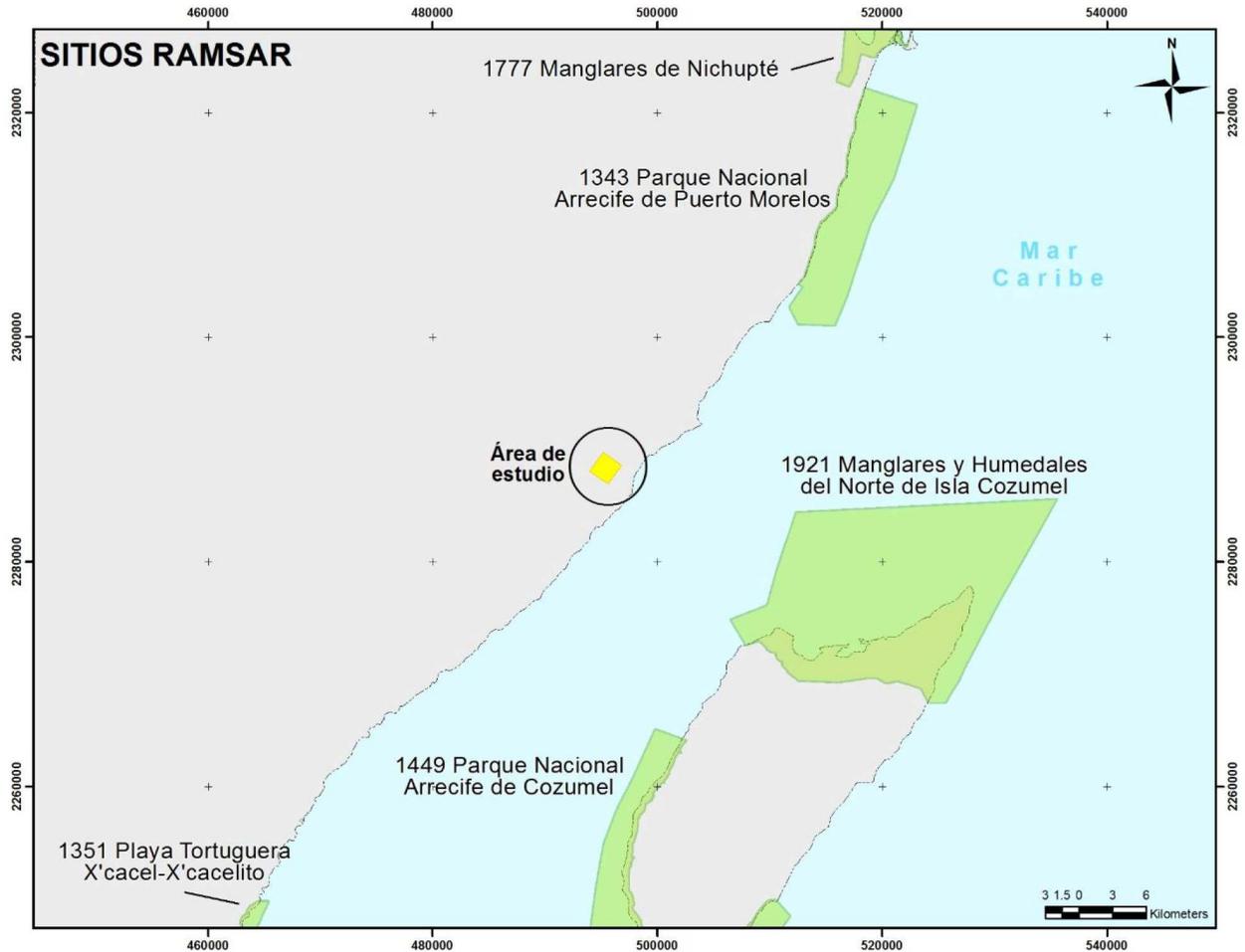
El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA's, por lo que no será necesaria su vinculación.

3.4.9.5. 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.

Figura 3. 12. 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.

3.4.10. Sitios Prioritarios

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

Figura 3. 13. Ubicación del Proyecto respecto a los Sitios Prioritarios de Manglar más cercanos

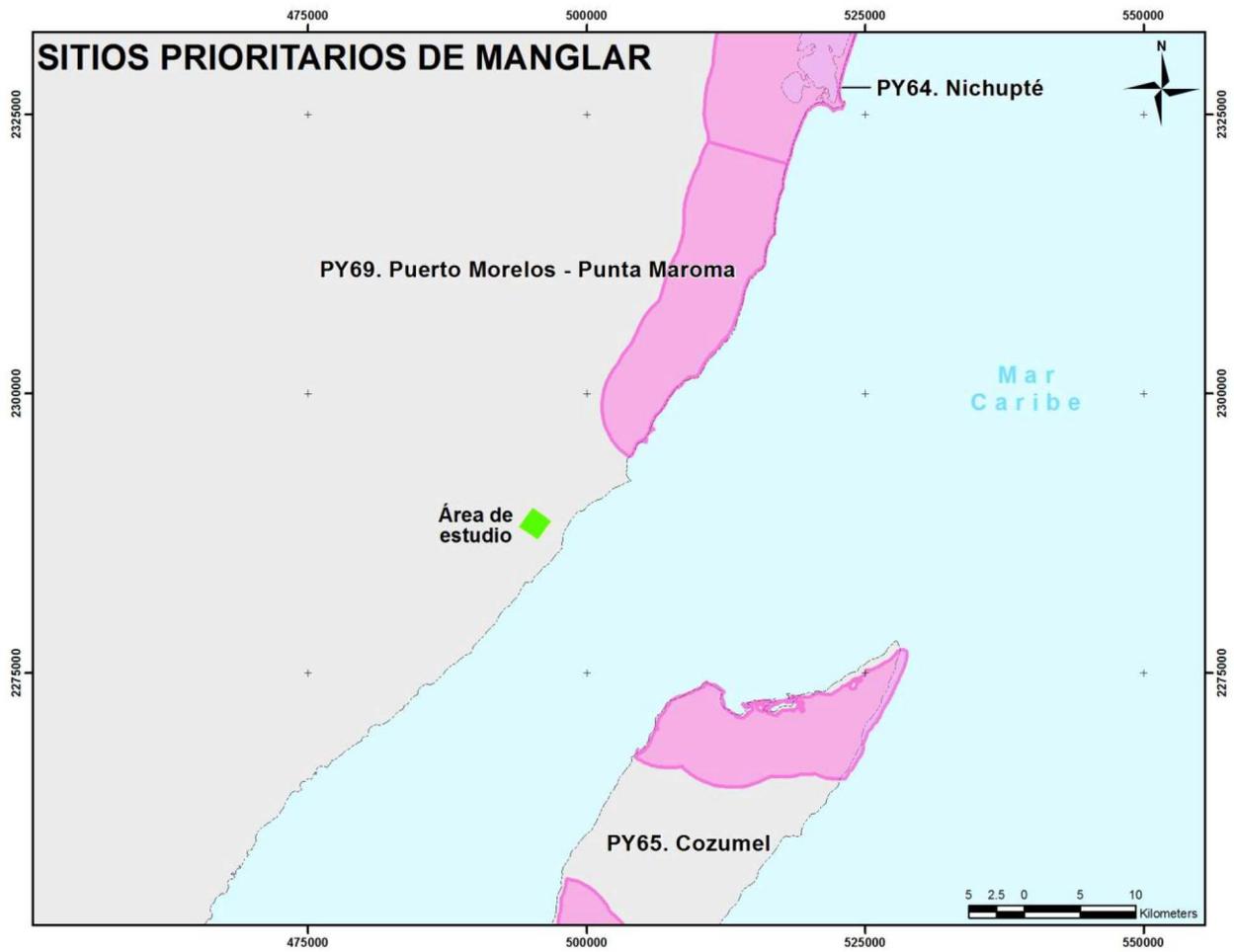
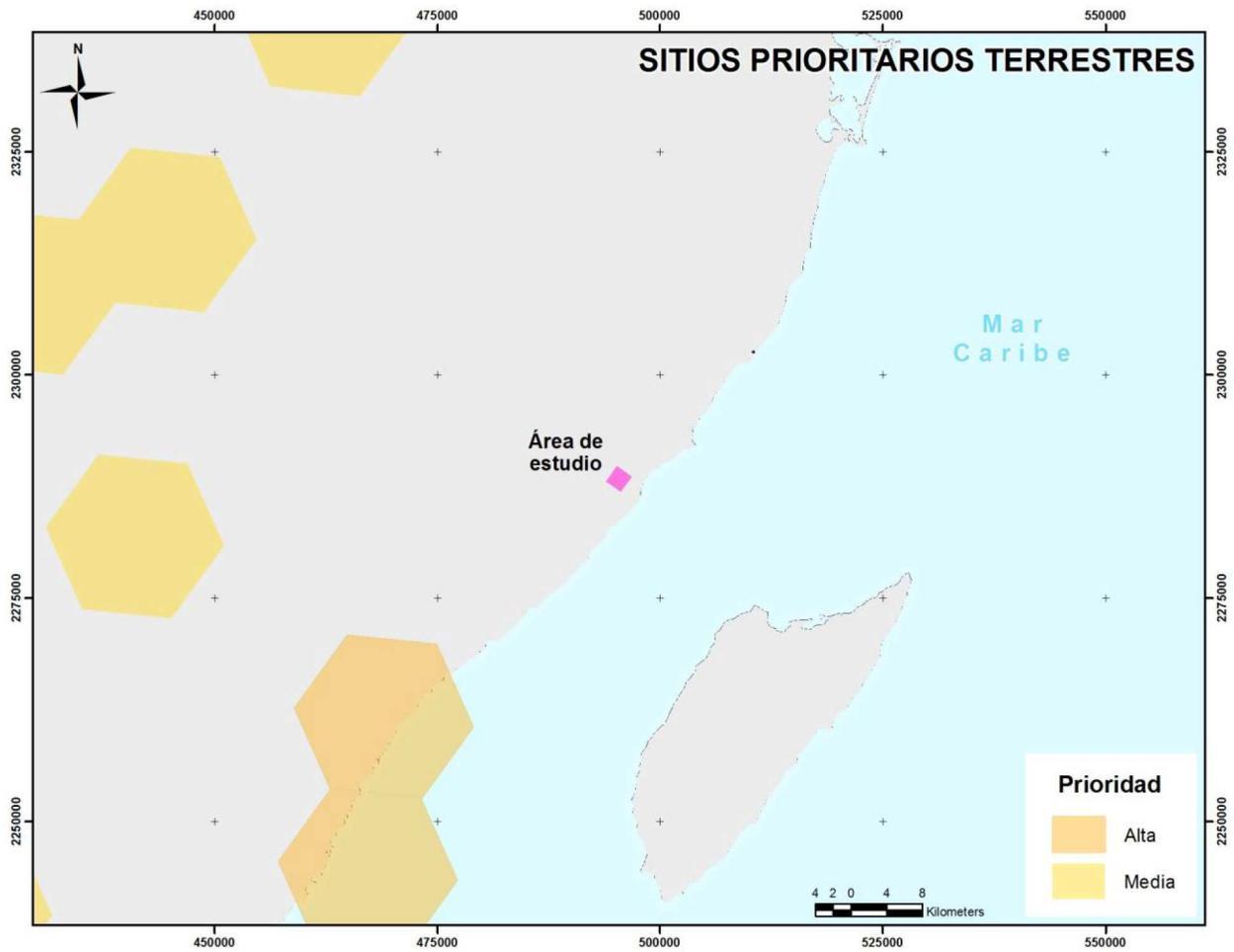


Figura 3. 14. Ubicación del Proyecto respecto a los Sitios Prioritarios de Marinos más cercanos



Figura 3. 15. Ubicación del Proyecto respecto a los Sitios Prioritarios de Terrestres más cercanos



3.5. CONCLUSIONES

El presente Capítulo de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto, demuestra que se da estricto cumplimiento a las disposiciones establecidas en los diferentes instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental.

El Proyecto deriva y se ajusta al proyecto "Ciudad Mayakoba" (antes "El Ximbal"), autorizado en materia de Impacto Ambiental por medio del Oficio SGPA/DGIRA/DG/04219 y sus posteriores modificaciones. El proyecto que se apega estrictamente a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano el Jesusito publicado en el Periódico del Estado de Quintana Roo el día 10 de marzo del 2016.

Finalmente, el Proyecto da cumplimiento a las leyes, reglamentos, normas y programas de ordenamiento territorial aplicables, por lo que garantiza su viabilidad jurídica para el desarrollo de las obras y actividades que lo conforman.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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 (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 (Capítulo 1, Tabla 1.1)
- Estudios de campo del área de estudio
- Bibliografía disponible del sitio de interés
- 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		Nivel de extensión territorial 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	Caracterización del SA		
	Aspectos Abióticos	Geología	Península de Yucatán
			Municipio de Solidaridad
		Clima	Sistema Ambiental
			Estado de Quintana Roo
		Solidaridad	

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

4.2. Delimitación del Sistema Ambiental

4.2.1. Sistema Ambiental Regional del Proyecto

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó tomando en cuenta factores ambientales, 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 Ximbal”, y para el predio del proyecto “Colegio Ciudad Mayakoba”, 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 Proyecto 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 Proyecto se encuentra contemplado dentro de un macroproyecto denominado “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 “*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 “El Ximbal” y, en el cual se inserta el Proyecto (Figura 4. 1).

Figura 4. 1. Delimitación del SA del Proyecto.



4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional

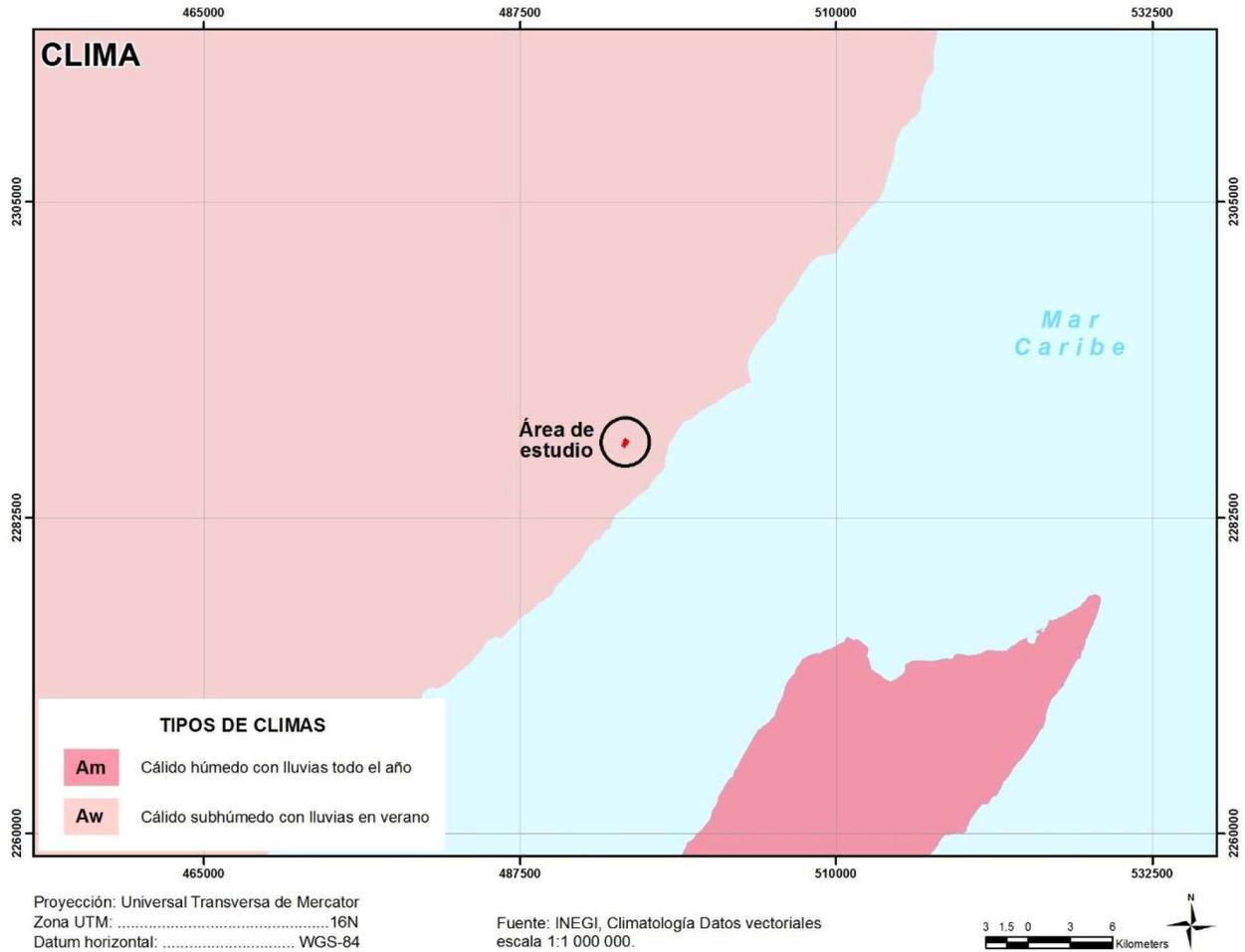
4.4. Aspectos Abióticos

4.4.1. Clima

4.4.1.1. Tipo de Clima

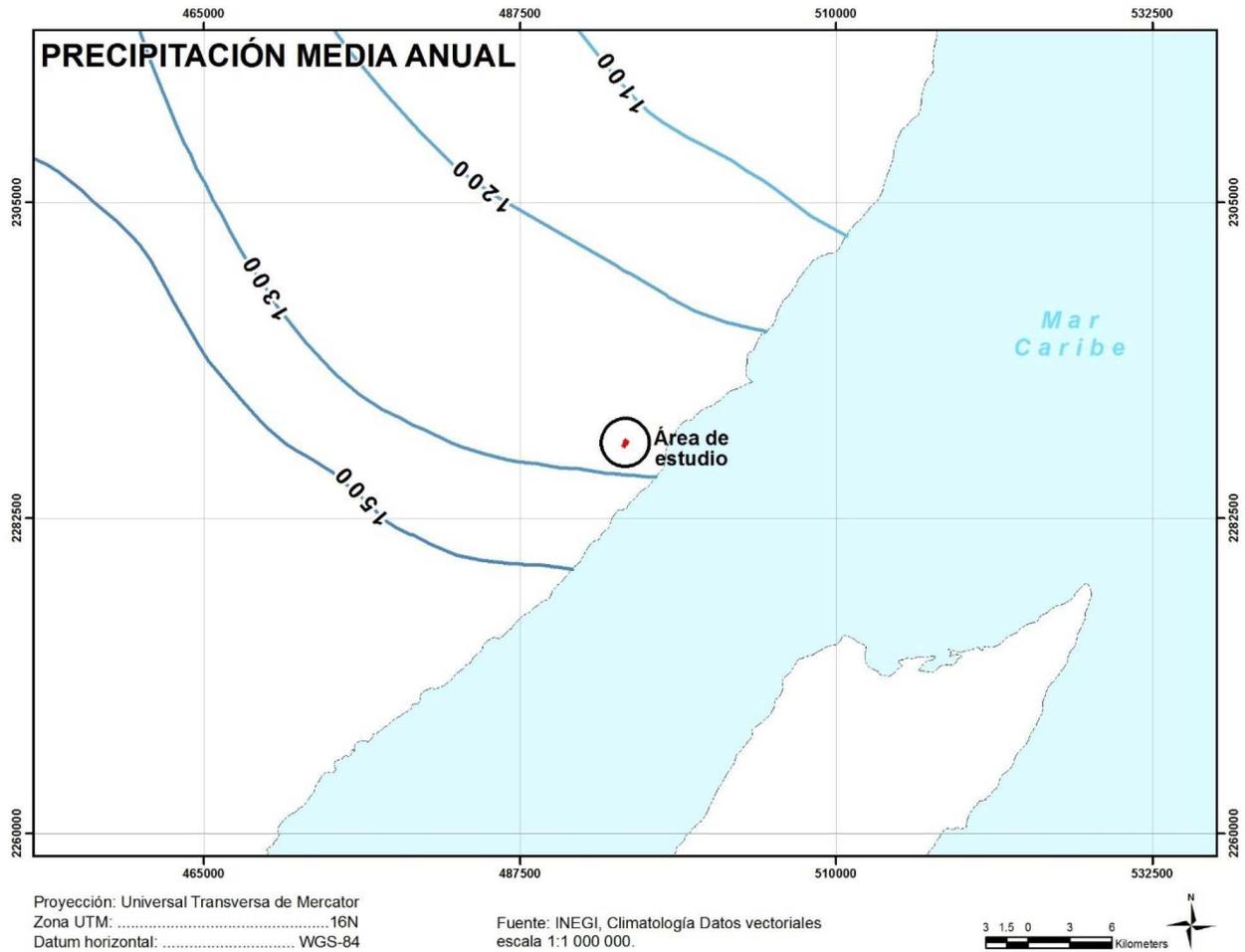
El clima en el Estado de Quintana Roo se encuentra influenciado principalmente por la presencia de vientos dominantes del Mar Caribe, los cuales tienen una alta humedad específica y mantienen una temperatura media anual por encima de los 20°C. El municipio de Solidaridad se encuentra caracterizado por los tipos climáticos $Aw_1(x')$ y $Aw_2(x')$, que representan el 86% y 14% respectivamente, de su territorio (Figura 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. 3).

Figura 4. 3. Isoyetas de precipitación identificadas en el área de estudio, de acuerdo con las cartas de climatología del INEGI (1:1 000 000).

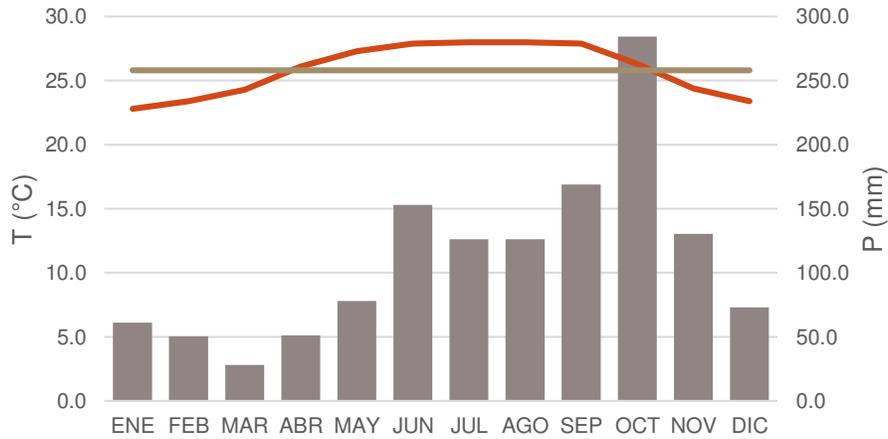


4.4.1.2. Temperatura y Precipitación

De acuerdo con la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua (CNA) No.23163 (Playa del Carmen), que es la más cercana al sitio de estudio, se registra una temperatura promedio anual de 25.8°C, alcanzando las temperaturas más altas en el mes de agosto, llegando hasta los 32.9°C, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero, con una temperatura mínima de 17.9°C.

La precipitación anual que se presenta en promedio en la región, de acuerdo con los datos de la estación No. 23163, es de 1,331.2 mm, con un régimen de lluvias que comprende los meses de junio a octubre, y un periodo de sequías que abarca de diciembre a mayo. El mes más lluvioso es octubre, con una precipitación media de 284.3 mm, mientras que el mes más seco es marzo, con precipitación que tan solo alcanzan en promedio los 28.1 mm (Figura 4. 4).

Figura 4. 4. Climograma del área de estudio, elaborado a partir de datos obtenidos de la estación climatológica de Playa del Carmen en el municipio de Solidaridad Quintana Roo (SMN 1951-2010).

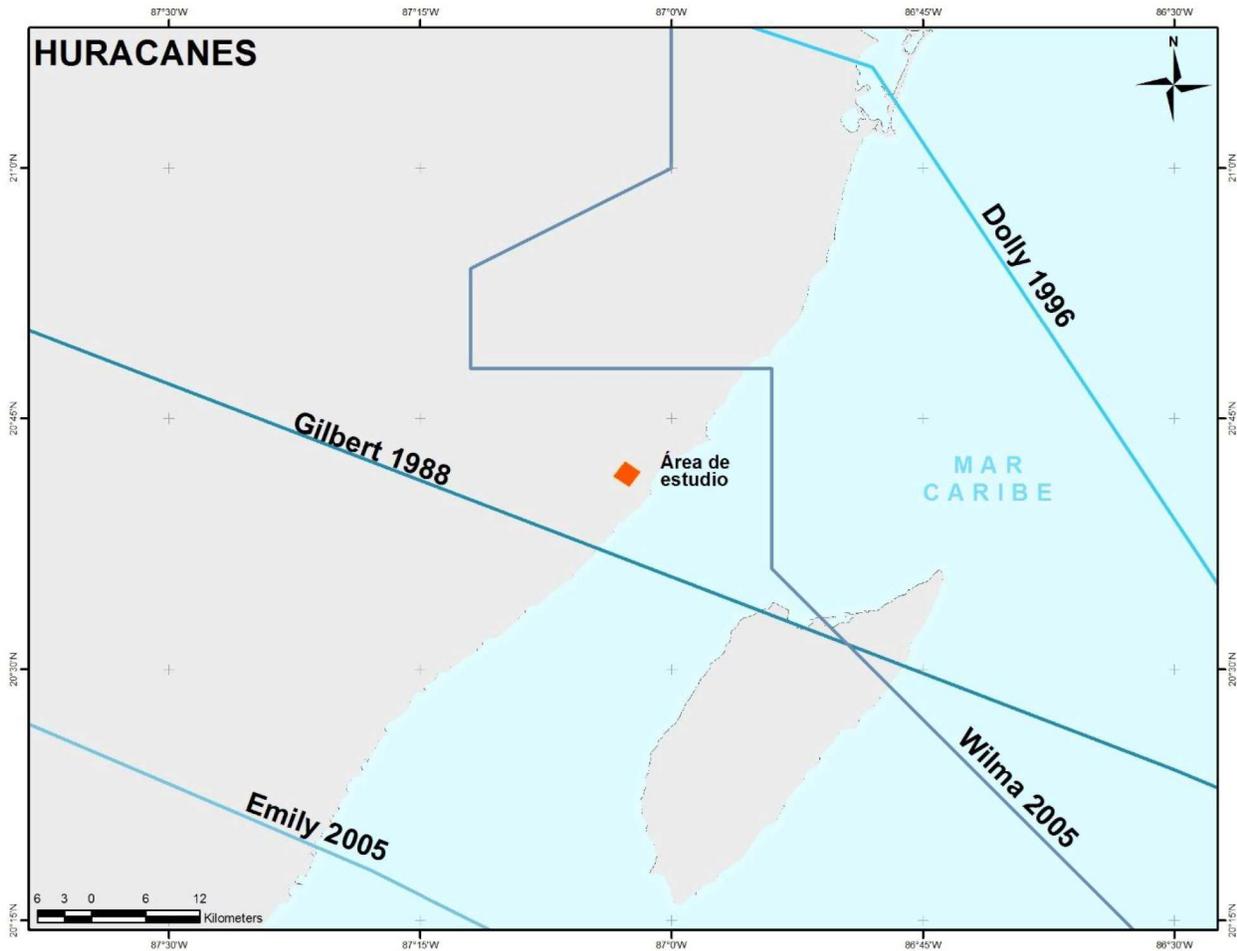


4.4.1.3. Huracanes

El área de estudio se localiza en una región con alta susceptibilidad al impacto de huracanes, siendo Quintana Roo, el estado de la República Mexicana que mayor incidencia de huracanes ha presentado.

La temporada de estos fenómenos hidrometeorológicos en la región comprende los meses de junio a noviembre, no obstante, se pueden llegar a presentar fuera de esta temporada. El 80% de los huracanes se originan entre los meses de agosto a octubre, siendo el mes de septiembre en el cual tienen lugar el 40% de los que alcanzan las mayores categorías y con efectos más destructivos (Morales, 1993). Lo anterior se muestra en la Figura 4. 5.

Figura 4. 5. Incidencia de huracanes en el área de estudio.



4.4.2. Geología y Geomorfología

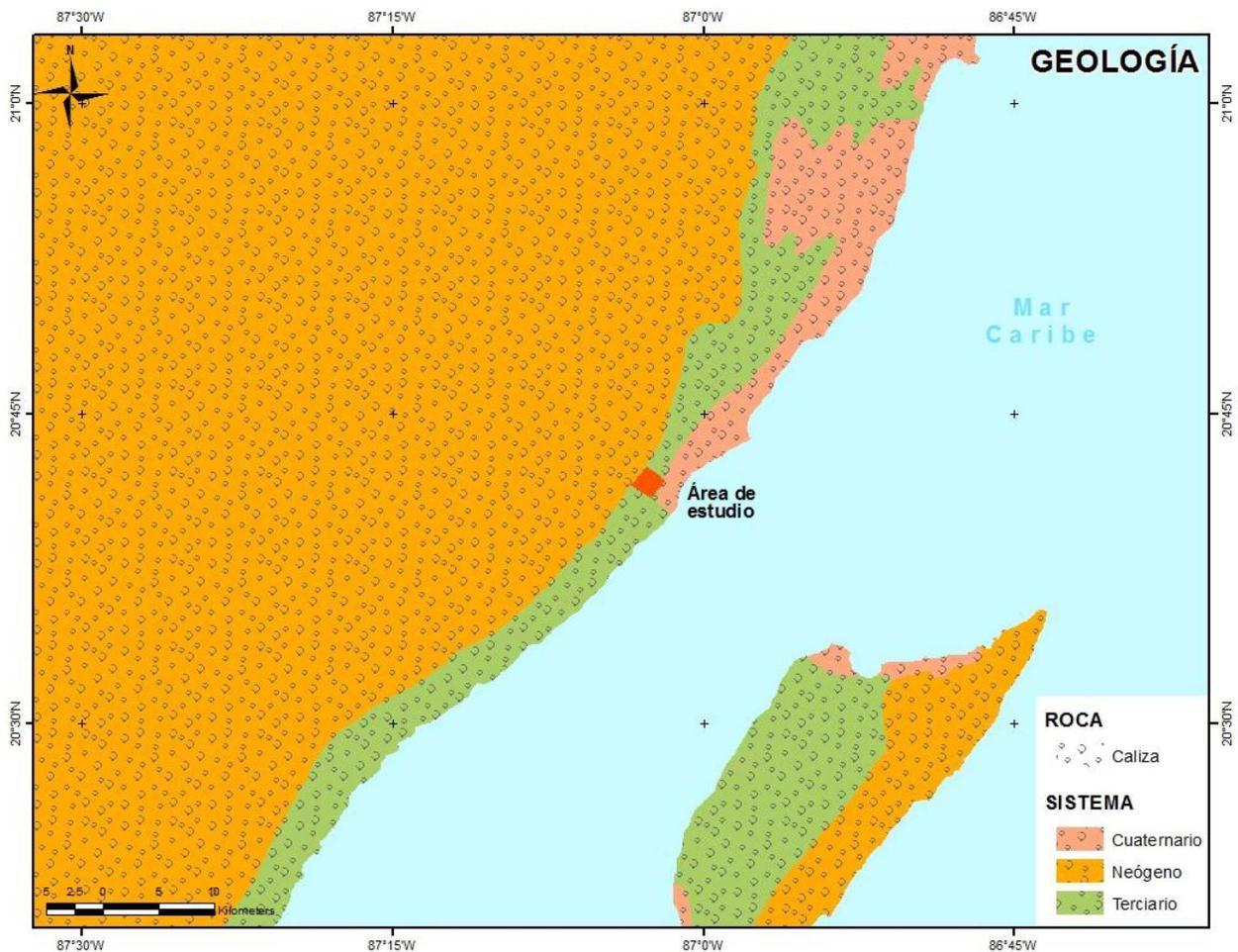
Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica de Península de Yucatán, subprovincia Karst Yucateco, que se caracteriza por ser una plataforma sedimentaria con relieve sensiblemente plano y con escasas elevaciones con procesos cársticos de origen marino del Terciario Superior (IGG UNAM, 1990). La serie de elevaciones y depresiones por lo general presentan una uniformidad de los materiales litológicos que lo componen y que son de naturaleza calcárea, originada en los periodos Terciario y Cuaternario, siendo las más antiguas las rocas calizas dolomitizadas, silificadas y recristalizadas.

Las rocas del área de estudio se han correlacionado con la Formación Carrillo Puerto (Bonet y Butterlin, 1962), que está constituida por calizas fosilíferas en su base, y calizas compactas y calizas arenosas en la parte superior; con espesores de entre 8 y 60 m en el área comprendida por el corredor turístico de Quintana Roo (CNA, 1991). La altitud promedio de la planicie ondulada es de 7 msnm, en ella se desarrollan procesos cársticos de disolución que dan origen a formaciones tales como, dolinas, cenotes, cavernas, etc., por tal motivo el área carece de un sistema de drenaje superior y en algunas regiones se presentan zonas inundables.

El predio del Proyecto presenta una altura máxima de 7.54 msnm y su punto más bajo se localiza a 5 msnm, de manera que se cuenta con una pendiente del 0.5% que se puede considerar como poco significativa.

El área de estudio está conformada por depósitos carbonatados del Pleistoceno, en la parte superior con arenas compactas a semicompactas, limos y suelos orgánicos con un espesor de 2 y 3 m, y en algunos sitios por caliza recristalizada compacta de poco espesor. Lo antes mencionado se muestra en la Figura 4. 6.

Figura 4. 6 Geología del área de estudio.

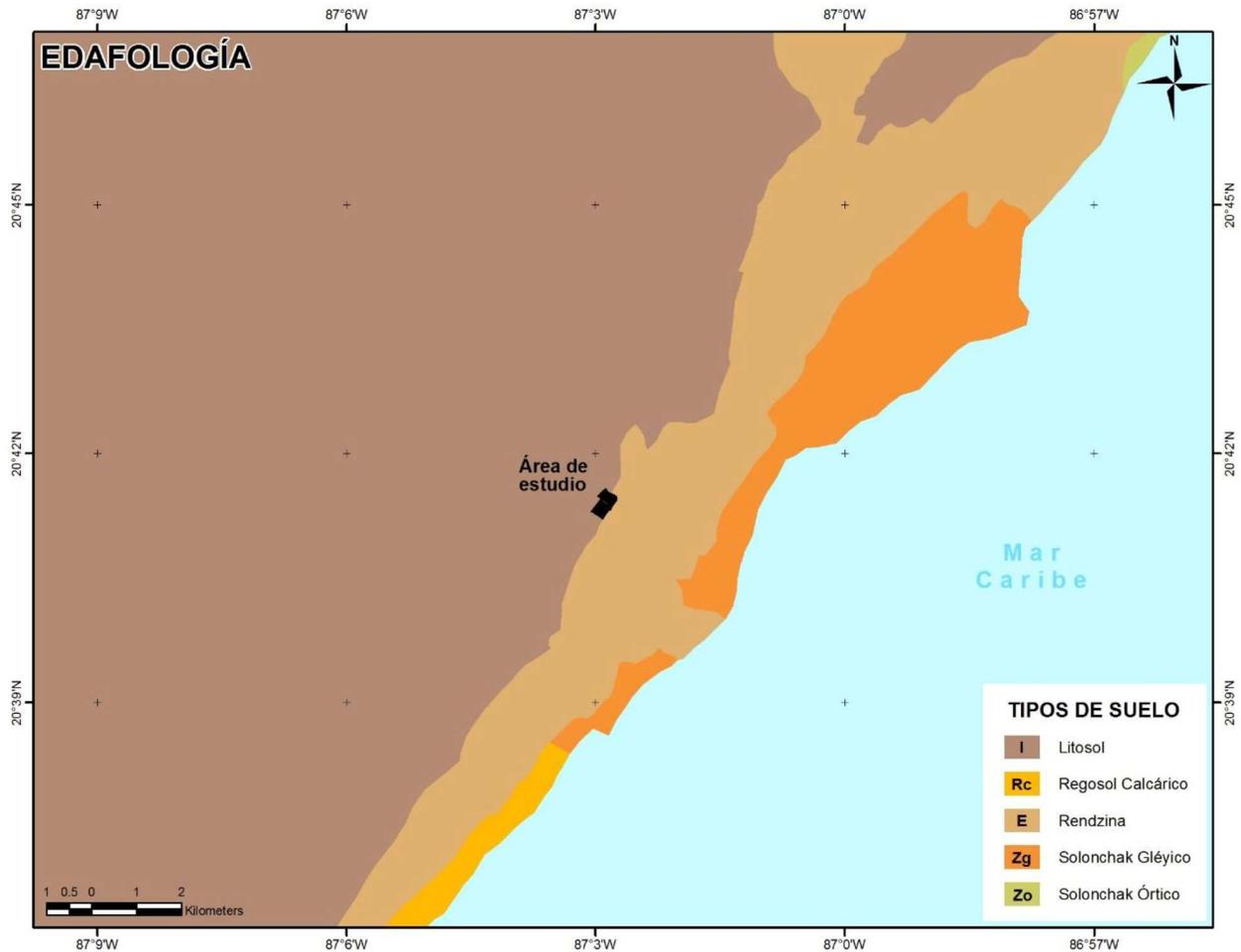


4.4.3. Edafología

El tipo de suelo (Figura 4. 7) se encuentra relacionado con la morfología característica de la zona de estudio debido a la presencia de zonas planas y poco accidentadas. El sustrato se caracteriza por ser muy delgado (5-15 cm), de carácter rocoso con la existencia de amplias zonas donde la roca calcárea aflora y el suelo es escaso y sin vegetación. Sin embargo, debido a que no hay evidencia 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, 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. 7. Tipo de suelo del área de estudio.



4.4.4. 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.

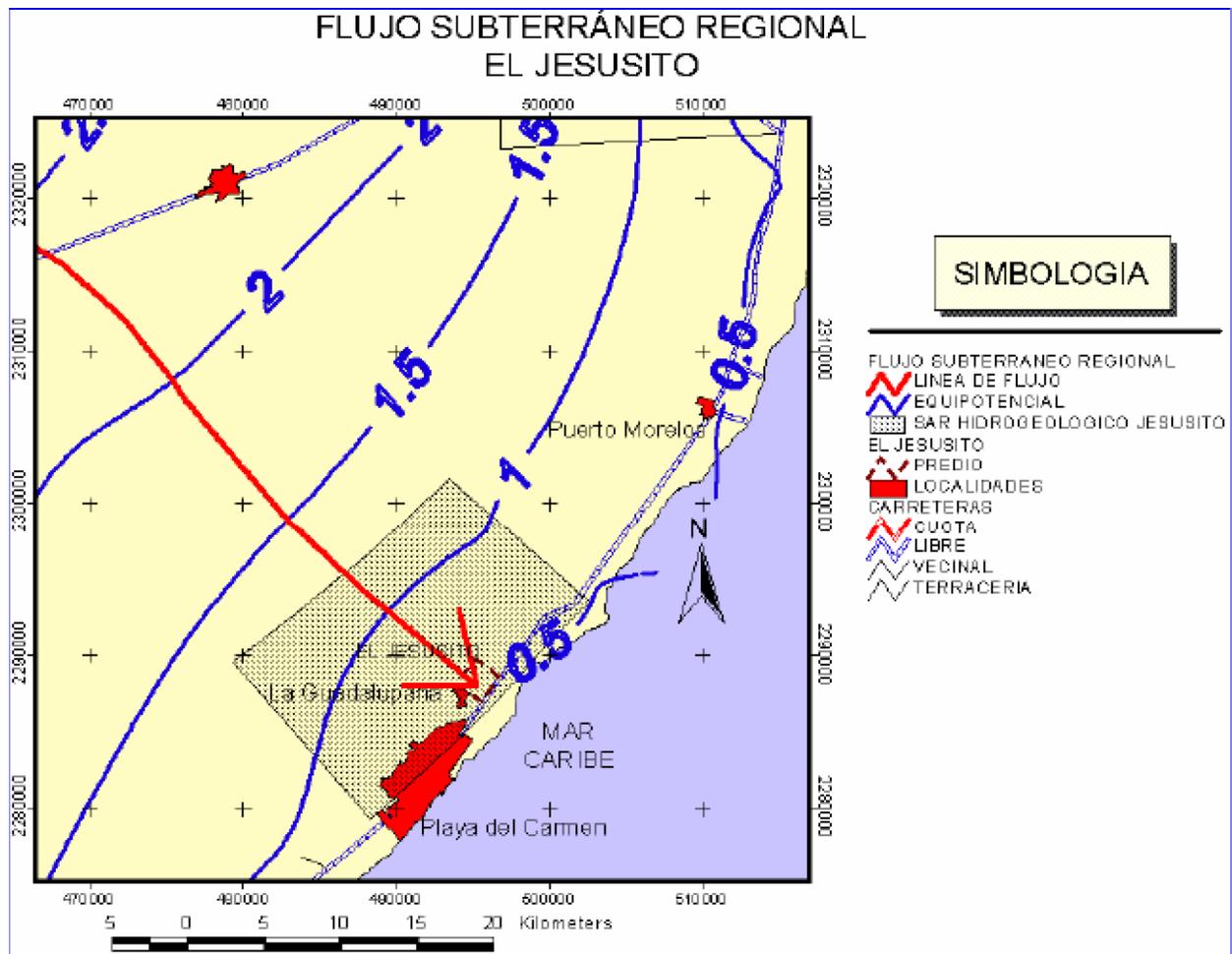
Esta RHA-XII se subdivide en cuatro Regiones Hidrológicas (RH), de acuerdo a las cuencas identificadas en la región. El área de estudio se localiza en la RH número 32 (RH-32) denominada

“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 y presentar pendiente casi nula. Sin embargo, esta naturaleza favorece la filtración del agua pluvial y con ello la recarga del acuífero, asimismo se favorece la absorción del agua por parte de las plantas y del suelo.

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 calceranitas, calizas arrecifales y calizas recristalizadas más profundas. 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 calceranitas.

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. 8).

Figura 4. 8. 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 $\mu\text{S/cm}$. Posterior a los -18 m se registraron valores de conductividad eléctrica del orden de 50,000 $\mu\text{S/cm}$ que corresponde a los valores que se registran en el agua de origen marino.

4.5. Aspectos Bióticos

4.5.1. 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 (Figura 4. 9).

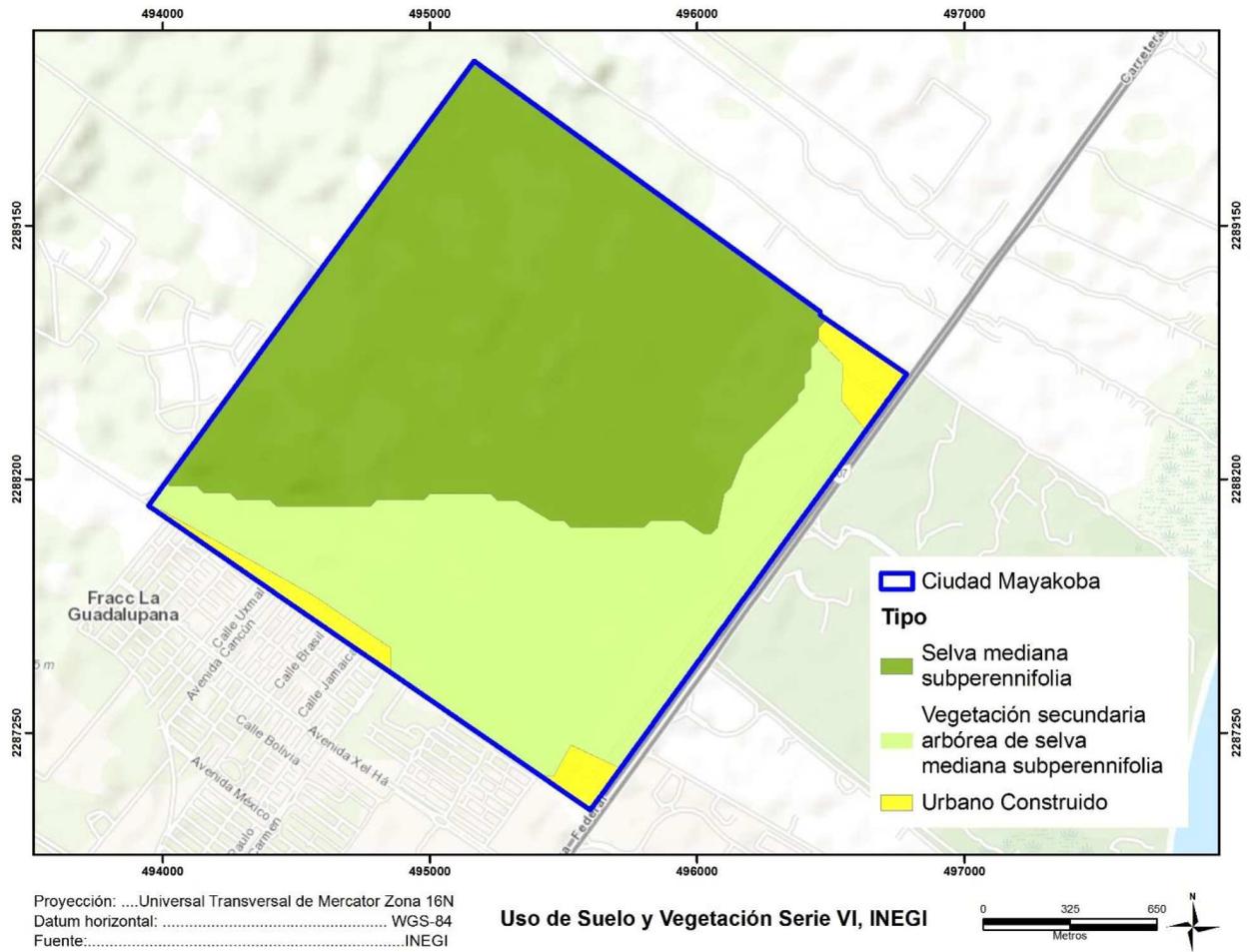
Sin embargo, el trabajo de campo que se realizó en el 2012 para describir la vegetación del entonces proyecto “El Ximbal”, actualmente denominado “Ciudad Mayakoba”, indicó que la vegetación existente, derivó de una selva mediana subperennifolia, que al ser afectada de manera natural y antrópica tiempo 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 ha permitido corroborar que la vegetación continua en un proceso de recuperación hacia una selva mediana pudiendo actualmente clasificarse como selva baja con desarrollo secundario (selva baja subperennifolia con vegetación secundaria arbórea).

Con base en el trabajo de campo, se determinó la estructura y composición florística de los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental. Esto se llevó a cabo mediante la revisión y clasificación visual primaria de la fotografía aérea digital, corroboración en campo y recorridos en sitios significativos, y muestreos para la toma de datos fisonómicos y ecológicos que ayudaron a obtener diversos valores. Asimismo, se verificaron las diferentes zonas identificadas en la fotografía aérea y se tomaron datos para determinar la asociación vegetal correspondiente, de igual forma se hicieron observaciones sobre las características del terreno como relieve, suelo y humedad. Toda la información fue ubicada con un receptor GPS.

Una vez caracterizada la vegetación del Sistema Ambiental se delimitó la extensión de cada categoría mediante la interpretación de las dos bandas espectrales de la fotografía digital y de una composición en falso color. Toda la información fue procesada en un sistema de información geográfica donde se obtuvieron los siguientes resultados.

El tipo de vegetación dominante corresponde a conjuntos de origen secundario de tipo arbóreo-arbustivo, derivados de una fuerte modificación en la estructura de selva, por lo que ésta se refiere como una selva baja, vegetación predominante en un 96.44% (Tabla 4. 2 y Figura 4.16).

Figura 4. 9. Tipos de vegetación en el SA de acuerdo con la Carta del suelo y vegetación, Serie VI.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 4. 10. Usos de suelo y tipos de vegetación del predio "Ciudad Mayakoba".



Fuente: Modificación del Proyecto "El Ximbal" en materia de Impacto Ambiental, 2016.

Tabla 4. 2. Superficie de cobertura vegetal y usos de suelo presentes en el predio de Ciudad Mayakoba.

Concepto	Superficie total	
	ha	%
Áreas desmontadas	16.82	4.11%
Bajo inundable c/Saibal	0.19	0.05%
Palmar c/Tasistal	0.92	0.22%
Selva baja subperennifolia c/vegetación secundaria arbórea	387.35	94.65%
Vegetación secundaria	3.97	0.97%
Total	409.25	100.00

La vegetación de la selva baja se caracterizó por la presencia de *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei*, *Ficus cotinifolia*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula* y *Vitex gaumeri*, entre otras, con una altura promedio de 10 m. En los bajos inundables, se registró la presencia de tasiste (*Acoelorrhaphes wrightii*) y zacate cortadera (*Cladium jamaicense*); la cobertura con vegetación secundaria está representada por especies características de las primeras etapas de sucesión

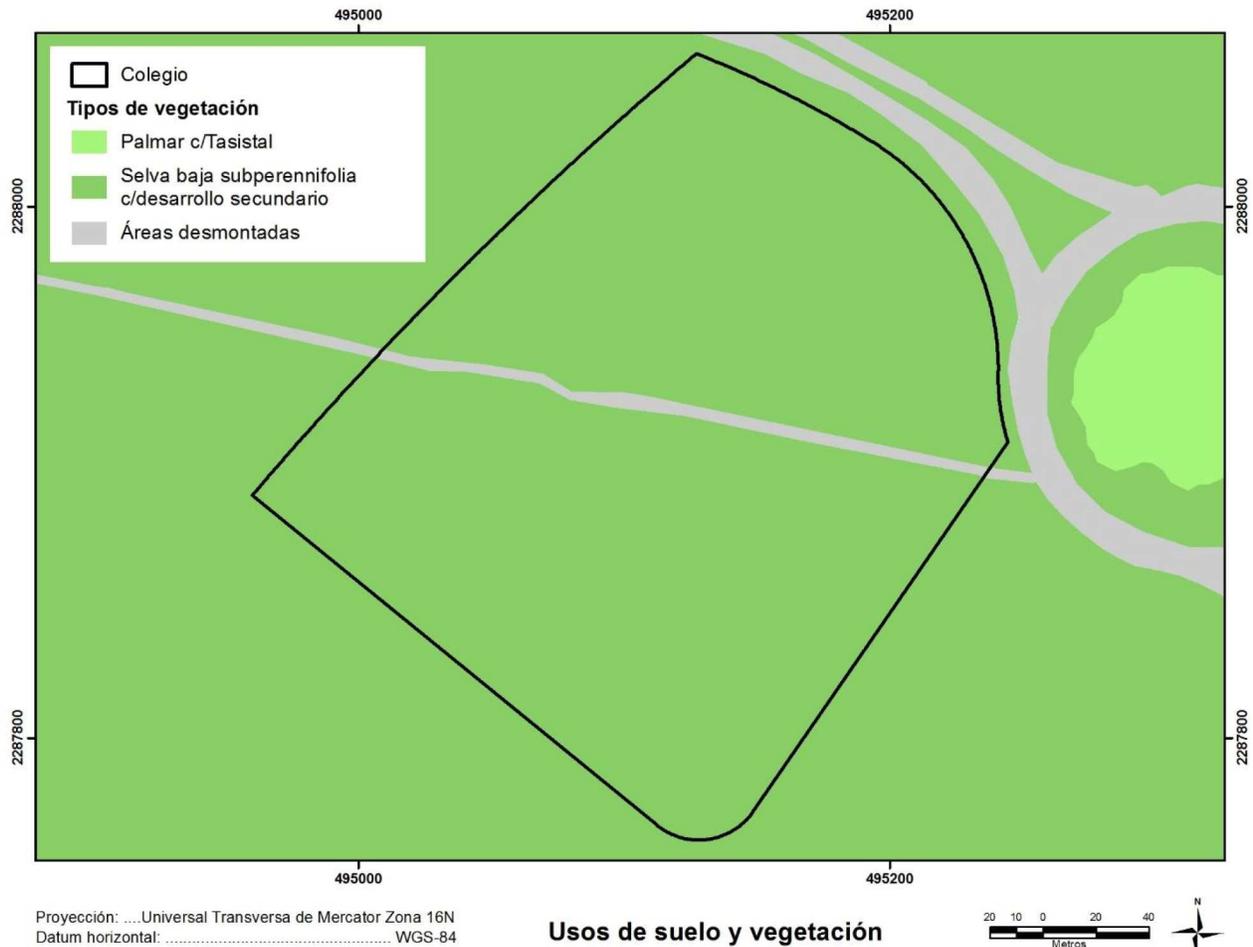
secundaria, tales como *Piscidia piscipula*, *Hampea trilobata*, *Viguiera dentata* y *Leucaena leucocephala* en el estrato arbustivo, mientras que en el estrato herbáceo se encuentran *Panicum maximum*, *Rynchelytrum repens*, *Sorghum halepense*, entre otras.

En lo que refiere a la vegetación existente en el predio del Proyecto, a partir de la interpretación de la fotografía obtenida de Google Earth del 23 de enero de 2016, se identificaron dos tipos de cobertura; el 97.9% de la superficie total del predio se encuentra cubierta por selva baja subperennifolia con desarrollo secundario (4.76 ha), mientras que las 0.10 ha restantes no cuentan con cobertura vegetal. En la Tabla 4. 3 se presenta la superficie por cobertura existente y en la Figura 4. 11 su distribución.

Tabla 4. 3. Cobertura vegetal en el lote del Proyecto.

Lote	Selva baja c/ Desarrollo Secundario (ha)	Áreas Desmontadas (ha)	Total (ha)
011	4.76	0.10	4.86

Figura 4. 11. Tipos de vegetación presentes en el predio del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen tomada de Google Earth, 2016.

Adicionalmente, se realizó una visita de verificación en campo, en la cual se seleccionaron 15 sitios para el muestreo de la vegetación, distribuidos a lo largo de 2 transectos, su ubicación se observa en la Figura 4. 12 y las coordenadas se especifican en la Tabla 4. 4. Se muestrearon los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, a partir de la implementación de parcelas circulares, con radios de 12.62 m, 3 m y 1 m.

Se establecieron parcelas circulares de 12.62 m de radio, con una superficie de 500 m² en donde se registraron todos los individuos mayores a los 6 m de altura y con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a los 10 cm, estos se consideraron los componentes del estrato arbóreo.

Dentro de cada parcela circular, se trazó una subparcela circular concéntrica, con un radio de 3 m y 28.3 m² de superficie, en donde se registraron todos los individuos de entre 3 y 5.9 m de altura y con un DAP menor a los 10 cm, estos se consideraron como los integrantes del estrato arbustivo.

Por último, dentro de esta subparcela se trazó, a su vez, una circunferencia menor, con radio de 1 m, con un área de 3m², donde se registraron todos aquellos individuos de porte herbáceo, así como los arbustos menores a 5 cm de diámetro y hasta 2.9 m de altura, estos individuos conformaron el estrato herbáceo.

Figura 4. 12. Sitios de muestreo correspondientes a la caracterización de la vegetación del predio del Proyecto.

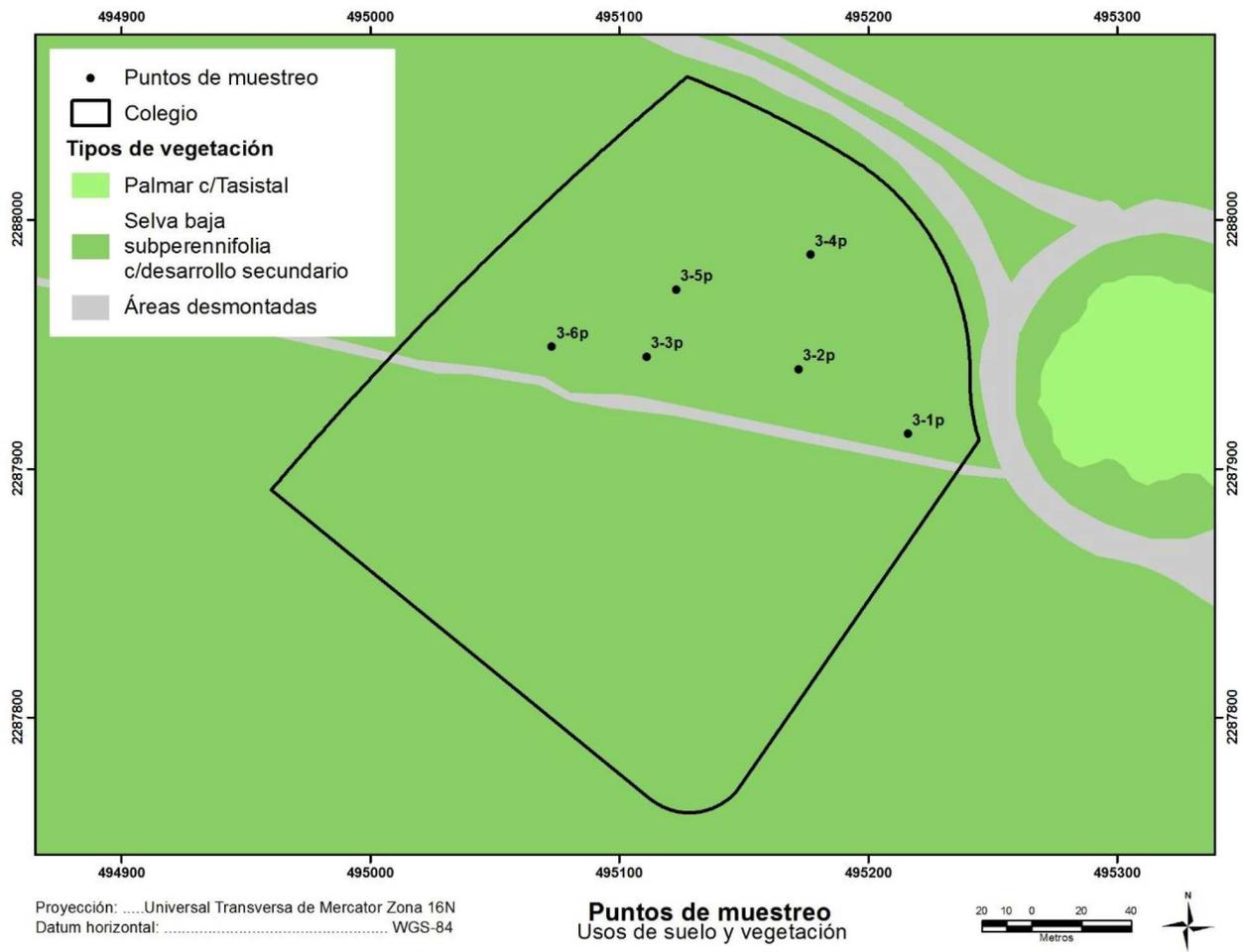


Tabla 4. 4. Coordenadas de los puntos de muestreo.

Punto	X	Y
1-2p	494917	2287592
1-3p	494938	2287623
1-4p	494958	2287653
1-5p	494983	2287688
2-1p	494815	2287627
2-2p	494845	2287664
2-3p	494878	2287704
2-4p	494909	2287746
2-5p	494938	2287791

Durante la visita a campo se observó que la vegetación de selva baja se encuentra en proceso de recuperación, su principal afectación deriva de la acción antrópica y eventos hidrometeorológicos (huracanes y tormentas tropicales), esto se visualiza en la Figura 4. 13.

Figura 4. 13. Imágenes de la vegetación de selva baja en proceso de desarrollo del sitio de estudio.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Se identificaron 29 especies pertenecientes a 18 familias botánicas, que se enlistan en la Tabla 4. 5 de acuerdo al estrato en que fueron localizadas. La familia con mayor representación fue Leguminosae con 8 especies, seguida por Malvaceae, Polygonaceae y Bignoniaceae con dos especies cada una.

Tabla 4. 5. Especies identificadas en las parcelas de muestreo del predio del Proyecto.

Nombre Común	Familia	Especie	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Chaca	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	X		
Kitanche	Leguminosae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	X		
Chacni	Myrtaceae	<i>Calyptanthus pallens</i>	X		
Bolchiche (sacbop)	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	X		x
Boob	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	X		x
Siricote	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	X		x
Sillil	Ebenaceae	<i>Diospyrus cuneata</i>	X		
Wayuum koox	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	X		
Alamo	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	X		
Sakyab	Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i>	X		x
Tzalam	Leguminosae	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	X		
Kanasin	Leguminosae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	X		
Xuul	Leguminosae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	X		
Chechem	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	X		
Tadsi	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	X		
Jabín	Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i>	X		
Kaniste	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	X		
Ruda	Rutaceae	<i>Ruta chalapensis</i>	X		x
Katalox	Leguminosae	<i>Swartzia cubensis</i>	X		x
Kanchunup	Leguminosae	<i>Thouinia paucidentata</i>	X		
Ya'axnik	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	X		
Tamay	Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	X		
Sip che'	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>		X	
Akitz	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>		X	
Mahahua	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>		X	
Sac'ak	Bignoniaceae	<i>Arabidaea floribunda</i>			X
Tulipan de monte	Malvaceae	<i>Malvabiscus arboreus</i>			X
Otzimin	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>			X
Ek'ix	Bignoniaceae	<i>Cydista potosina</i>			X
Total	18		22	3	4

Ninguna de las especies identificadas en el predio, se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

Como se observa en la tabla anterior, la vegetación existente en la selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, se distribuyó en los tres estratos:

- Arbóreo, con individuos de hasta 9 m de altura.
- Arbustivo, individuos de hasta 7 m de altura.
- Herbáceo, individuos menores a los 3 m de altura.

El estrato arbóreo fue el más diverso y con una distribución de la vegetación más uniforme que el estrato arbustivo en el cual solo se identificaron 3 especies, de acuerdo con los índices de Shannon-Wiener (H') y de Equitatividad (J') obtenidos. En tanto que, en el estrato herbáceo presenta una diversidad aceptable y con una distribución en general homogénea (Tabla 4. 6).

Tabla 4. 6. Resultados de los índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Equitatividad (J') de los tres estratos.

Estrato	H'	J'
Arbóreo	3.67	0.82
Arbustivo	1.28	0.81
Herbáceo	1.91	0.95

En el estrato arbóreo la especie dominante, de acuerdo con su Valor de Importancia (IVI), fue *Metopium brownei* (chechem), seguida por *Ficus cotinifolia* (Figura 4. 14). En tanto que, en el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI fue *Bunchosia swartziana* (Figura 4. 15). Mientras que, en el estrato herbáceo, se identificó a *Malvabiscus arboreus* como especie dominante (Figura 4. 16).

Figura 4. 14. IVI del estrato arbóreo en el área de estudio.



Figura 4. 15. IVI del estrato arbustivo en el área de estudio.

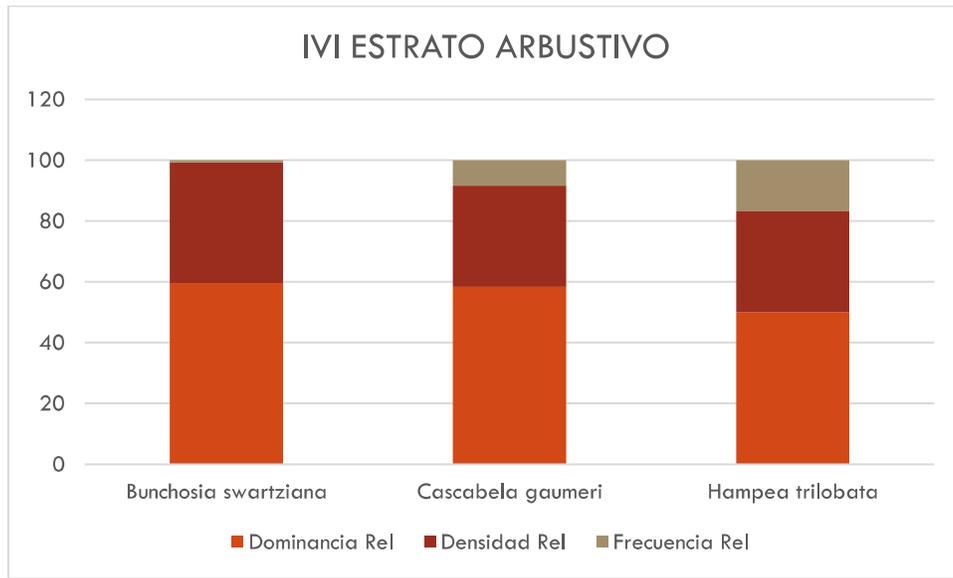
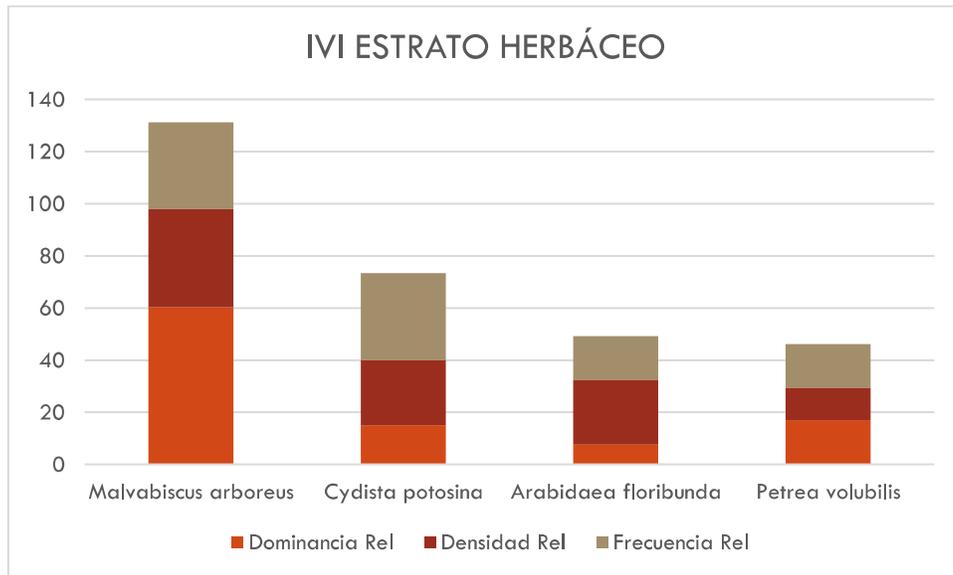


Figura 4. 16. IVI del estrato herbáceo en el área de estudio.

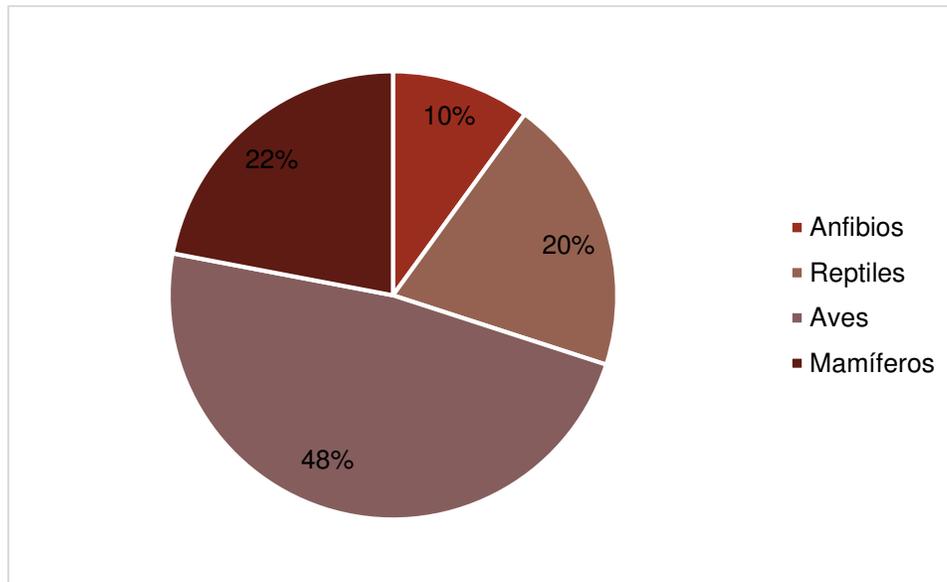


Con base en los resultados obtenidos, se concluye que la cobertura vegetal del predio corresponde a selva baja subperennifolia. Las especies que se identificaron en el predio son representativas de la vegetación de selvas con desarrollo secundario, por lo que su aprovechamiento no representará una pérdida de la biodiversidad de la zona.

4.5.2. Fauna

De acuerdo con los estudios de caracterización realizados para el SA de “El Jesusito”, se identificó la presencia de 50 especies correspondientes a cuatro grupos faunísticos (aves, anfibios, mamíferos y reptiles) siendo el grupo de las aves el mejor representado, con 24 especies registradas (Figura 4. 17).

Figura 4. 17. Representatividad de los grupos faunísticos en el predio "El Jesusito".



La distribución de las aves en “El Jesusito” es en general homogénea, y dominada por las especies *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Minus gilvus* (cenzontle tropical) y *Pitangus sulphuratus* (luis bienteveo). En cuanto a los mamíferos, las especies mejor representadas son el *Nasua narica* (tejón), *Sciurus yucatanensis* (ardilla gris) y *Procyon lotor* (mapache). Las especies del grupo de reptiles con mayor incidencia reportada fueron el *Anolis sagrei* (toloquito), el *Basiliscus vittatus* (tolock) y la *Leptophis mexicanus* (ranera). Los anfibios fueron el grupo con menor representatividad en el área, destacando dos especies, la *Smilisca baudinii* (rana trepadora) y la *Leptodactylus fragilis* (rana de bigotes).

4.5.2.1. Muestreo de Fauna en el predio del Proyecto y sitios complementarios

Se realizó una revisión bibliográfica para conocer las especies características de la región, y posteriormente se llevó a cabo el muestreo en el sitio del proyecto, en donde se registró la información de las especies identificadas.

Se realizaron recorridos de observación a través de los transectos de muestreo de vegetación en el predio de una longitud aproximada de 500m. Las coordenadas de los transectos de muestreo se exponen en la Tabla 4. 7.

Tabla 4. 7. Coordenadas de transectos de muestreo para fauna.

Transectos	Coordenadas UTM XY	
	Inicial	Final
1	494912-2287547	495226-2287956
2	494842-2287597	495178-2287984
3	494788-2287630	495128-2288020

Se instalaron una serie de trampas Sherman (20 en total) y Tomahawk (12 en total) con la intención de capturar roedores y mamíferos de talla chica y mediana. También se emplearon binoculares, cámara fotográfica y guías de campo ilustradas de reptiles, aves y mamíferos. Para registrar la posición geográfica de las trampas instaladas se utilizó un GPS Garmin 60 empleando el Datum WGS-84. Asimismo, se entrevistó a personal del megaproyecto Ciudad Mayakoba (antes el Ximbal) con la finalidad de confirmar la presencia de las especies que no se observaron durante los recorridos y para obtener más información sobre las especies identificadas.

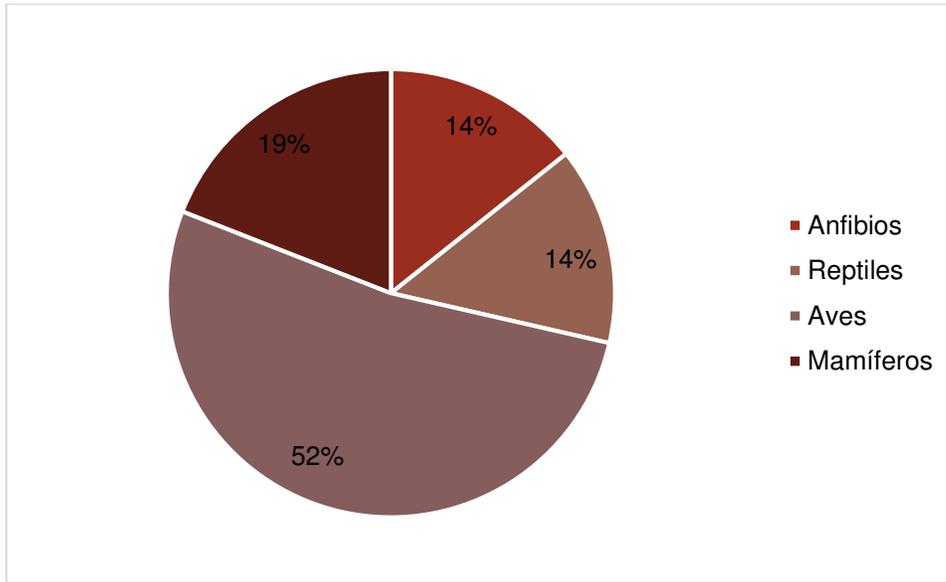
4.5.2.2. Resultados

Se registraron 21 especies en total, mayormente representadas por las aves (52%), seguido por los mamíferos (19%), mientras que los anfibios y reptiles fueron los grupos con menor incidencia (14% c/u). Lo anterior se sintetiza en la Tabla 4. 8 y en la Figura 4. 18.

Tabla 4. 8. Composición taxonómica de la fauna registrada.

Grupo Faunístico	Familia	Especies
Aves	8	11
Mamíferos	4	4
Reptiles	3	3
Anfibios	3	3
Total		21

Figura 4. 18. Distribución de las especies faunísticas registradas en el predio del Proyecto.



En la Tabla 4. 9 se presenta el listado de las especies que se identificaron en el predio, sin embargo, cabe destacar que el número de especies reportadas puede presentar aumentos estacionales, debido principalmente a las temporadas de migración de especies tales como las aves, además de que, en el caso particular de los anfibios y reptiles, su muestreo se dificultó debido a que al menor ruido o movimiento se ocultaban.

Tabla 4. 9. Listado de especies registradas en el predio.

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Aves	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijoy
	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	Mimidae	<i>Minus gilvus</i>	Cenzontle tropical
	Momotidae	<i>Eumomota supersilliosa</i>	Toh
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra
	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo
<i>Tyrannus couchi</i>		Tirano Silvadador	
Mammalia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón
	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Reptilia	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Oxh can
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolock
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca
Amphibia	Bufoidea	<i>Chanus marinus</i>	Sapo/much
	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana trepadora
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de charcos

De las especies registradas en el predio, solo una se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de riesgo de “Amenazada”, y pertenece a la clase Reptilia (Tabla 4. 10).

Tabla 4. 10. Especie identificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de riesgo "Amenazada".

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de riesgo y distribución de acuerdo a la NOM-059
Reptiles	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	Amenazada no endémica

Se concluye que el grupo de las aves es el mejor representado y diverso, tanto a nivel local (predio) como en toda el área de estudio (“El Jesusito”), con *Minus gilvus* (cenzontle tropical) y *Quiscalus mexicanus* (Zanate) como las especies que presentaron mayor índice de abundancia relativa. En general la distribución de las especies es homogénea en todo el predio, sin embargo, presenta una baja diversidad debido a las obras que se están realizando en zonas aledañas al predio del Proyecto, lo que ocasiona que la fauna se ahuyente.

4.6. Paisaje

El Sistema Ambiental (SA), se localiza dentro de la zona costera denominada “Costa del Mar Caribe” (Ortiz 2006), que corresponde a la planicie ondulada de relieve cárstico y cuenta con un patrón de ambientes que se disponen en forma de franjas paralelas a la costa. El SA se ubica terreno adentro, en el margen de la planicie ondulada de playas antiguas del Pleistoceno (Ward, 1997), donde los cuerpos de agua son aislados, la vegetación predominante es de mediana subperennifolia (Ortiz 2006). A su vez, la unidad hidrológica del SA, corresponde a la zona interna inundable inserta en la planicie ondulada de la Península de Yucatán, con altitud promedio de 7 msnm en donde se desarrollan procesos cársticos de disolución, por lo que se presentan formaciones como dolinas, cenotes, simas, sumideros, cavernas.

4.7. Medio Socioeconómico

4.7.1. Contexto Regional

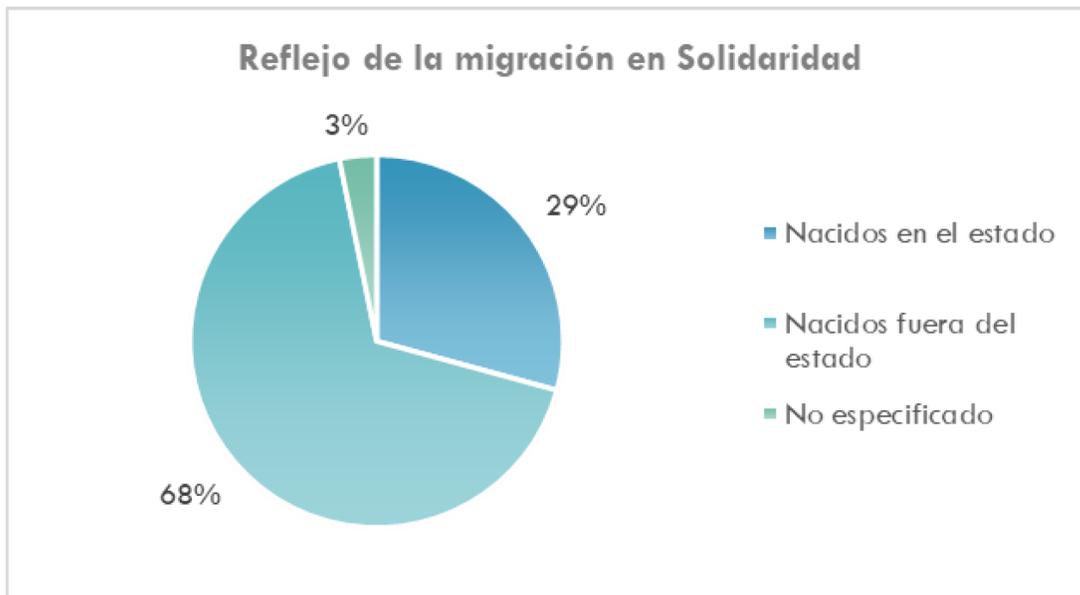
El municipio de Solidaridad cuenta con una extensión territorial de 2,205 km² y corresponde al 4.33% de la superficie total del estado de Quintana Roo, y alberga al 1.21% de la población total del estado, siendo el tercer municipio con mayor ocupación dentro del estado, el primer lugar lo ocupa Benito Juárez con el 49.88% de la población (INEGI, 2010).

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 al municipio de Solidaridad una gran importancia en favor de la economía del país, debido al potencial turístico que tiene la región.

A partir de los años 80's el Estado de Quintana Roo ha presentado un incremento considerable en el número de habitantes, ocasionada principalmente por la migración de habitantes de otros estados. En el periodo 2000-2010 Solidaridad presentó un incremento del 9.59 % en su población, pasando de 6,733 habitantes a 159,310, lo que demuestra claramente el potencial de crecimiento que se está presentando en la región (INEGI, 2010).

De acuerdo con el Censo Poblacional y Vivienda realizado en el 2010 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. 19).

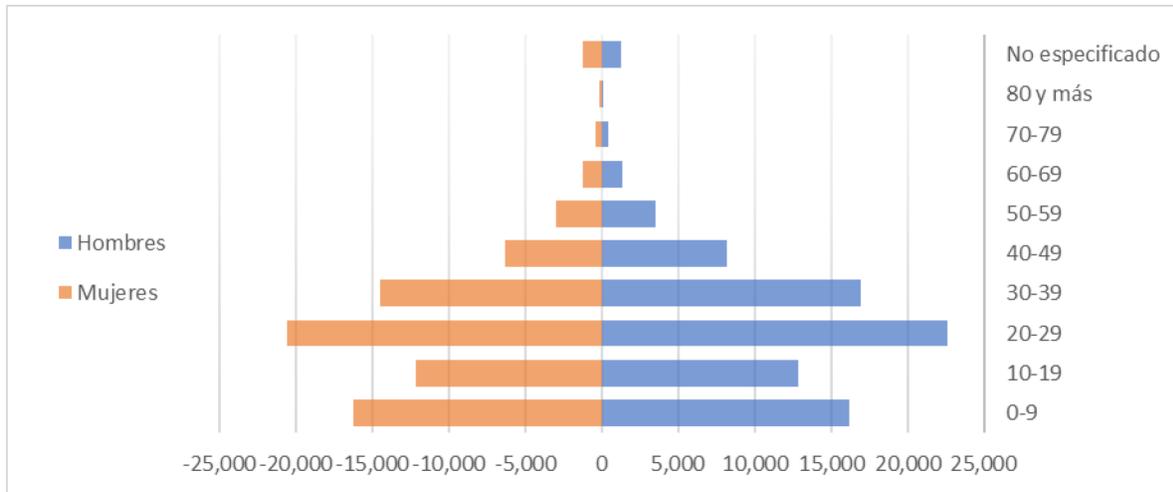
Figura 4. 19. Población en el municipio.



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. 20).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

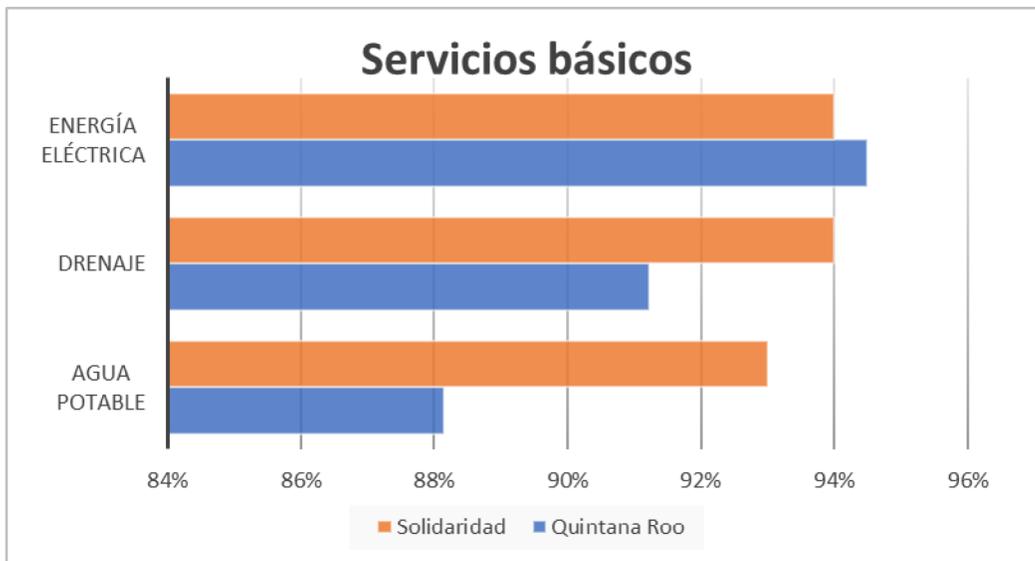
Figura 4. 20. Distribución de la población por género y edad en el municipio de Solidaridad



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

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. 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. 21).

Figura 4. 21. Servicios básicos con los que cuentan las viviendas



El municipio de Solidaridad cuenta con una tasa de alfabetización alta con respecto a la media del estado (93.4%) la cual corresponde a 94.2% entre la población de 15 años y más; y alcanza un grado promedio de escolaridad de tercero de secundaria (9.5).

4.7.2. Educación

El Municipio Solidaridad posee una oferta educativa de preescolar a educación media superior. De estas, 29 corresponden a educación preescolar, 39 primarias, 11 secundarias y dos de educación media superior, así como dos planteles de educación especial. Sin embargo, existe una falta de oportunidades en el nivel medio superior y superior, lo que ha obligado a los jóvenes a buscar este servicio 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. Además, se empieza a vislumbrar los conflictos en los niveles de preescolar y primaria por falta de espacios, por lo que la infraestructura para la educación en el municipio no concuerda con el crecimiento ni los índices migratorios que se han mencionado anteriormente.

4.7.3. Aspectos económicos

Turismo

Es la actividad más importante en el Municipio de Solidaridad al igual que en todo el estado de Quintana Roo. Este municipio conforma la mayor parte del actual destino denominado Riviera Maya, en esta región. En la Tabla 4. 11 se presenta la comparación de la afluencia de turistas y el porcentaje de ocupación hotelera reportada para la Riviera Maya en el 2004, 2005, 2015 y 2016. Asimismo, en la Tabla 4. 12 se presenta de manera comparativa el papel que el sitio representa en el marco de esta actividad en el ámbito estatal entre el 2015 y 2016.

Tabla 4. 11. Afluencia de turistas y porcentaje de ocupación hotelera en la Riviera Maya para el 2004, 2005, 2015 y 2016.

Concepto	2004	2005	2015	2016
Hoteles	354	373	407	411
Cuartos	23,512	26,980	43,761	45,217
Ocupación Anual	82.50%	71.90%	--	--
Afluencia Turística	2,418,623	2,194,765	4,661,641	4,790,056

Tabla 4. 12. Gasto promedio por visitante en el estado de Quintana Roo generado por la actividad turística y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016 (en millones de USD)

Destino	2015	2016	2015	2016
	turistas	cruceros	turistas	cruceros
CANCÚN	\$1,074.62	\$82.00	\$1,074.62	\$82.00
RIVIERA MAYA	\$630.00	\$82.00	\$630.00	\$82.00
COZUMEL	\$538.00	\$89.00	\$538.00	\$89.00
ISLA MUJERES	\$266.00	NA	\$266.00	NA
CHETUMAL	\$120.00	NA	\$120.00	NA

Dentro del Estado de Quintana Roo, el Municipio de Solidaridad 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. 13) y c) Derrama económica por la actividad turística (Tabla 4. 14 y Tabla 4. 15). Asimismo, ocupó el segundo lugar en movimiento de pasajeros de cruceros después de Cozumel (Tabla 4. 16).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 4. 13. Afluencia de turistas al estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Destino	2015	2016
	ene-dic	ene-dic
RIVIERA MAYA	4,661,641	4,790,056
CANCUN	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. 14. Infraestructura hotelera del estado de Quintana Roo y lugar que ocupó la Riviera Maya durante los ciclos 2015 y 2016.

Centro Turístico	2015		2016	
	# de Hoteles	# de Cuartos	# de Hoteles	# de Cuartos
RIVIERA MAYA	407	43,761	411	45,217
CANCUN	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
JOSE 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 estatal	943	90,048	963	97,606

Tabla 4. 15. 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
CANCUN	\$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 estatal	\$8,662.30	\$8,602.48

Tabla 4. 16. 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 estatal	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: 1) 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 2) tiendas del sector comercial dedicado a satisfacer las necesidades del turismo nacional e internacional que visita la isla como son joyerías, tiendas de ropa y una amplia variedad de artesanías y souvenir.

Esta actividad es fundamental para la sociedad del municipio porque identifica el nivel de vida y además porque el suministro de bienes de consumo generalizado representa la satisfacción de necesidades elementales e insustituibles para la comunidad, por ejemplo, la disponibilidad de alimentos. Sin embargo, es igualmente importante la disponibilidad de artículos de importación y artesanías para los turistas.

4.8. Diagnóstico Integral de las condiciones Ambientales del predio

De acuerdo con la caracterización ambiental realizada para el predio del Proyecto, se observa que las únicas perturbaciones importantes en el área han sido los huracanes que han incidido en el estado de Quintana Roo, y algunos factores antrópicos como la apertura de caminos que dan movilidad a través de “El Jesusito”. Sin embargo, la vegetación se recupera relativamente rápido en esta zona.

El tipo de vegetación existente en el predio es selva baja subperennifolia con desarrollo secundario. En total se registraron 29 especies de plantas de 18 familias botánicas, de las cuales la más abundante fue la Leguminoseae con 8 especies. El estrato que presentó mayor número de especies fue el arbóreo, seguido por el herbáceo. En el predio no se identificó la presencia de especies que cuentan con el estatus de alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto a la fauna, se registró la existencia de 21 especies de vertebrados, siendo el grupo de las aves el más diverso y abundante con el 52% de los registros, mientras que los grupos más vulnerables debido a su poca representatividad en el predio fueron los reptiles y anfibios, ambos con el 14% de los registros. Se identificó la presencia de una especie con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta es la *Boa constrictor*

Las obras que se someten a consideración de la H. Autoridad se ubican en zonas con vegetación de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, con un aprovechamiento de 4.26 ha, mientras que 0.10 ha se desplantarán en la superficie sin cobertura vegetal, de este modo se observa que la superficie de aprovechamiento será de 4.36 ha (Figura 4. 22 y Tabla 4. 17).

Figura 4. 22. Distribución de las obras que se someten a evaluación en materia de impacto ambiental.

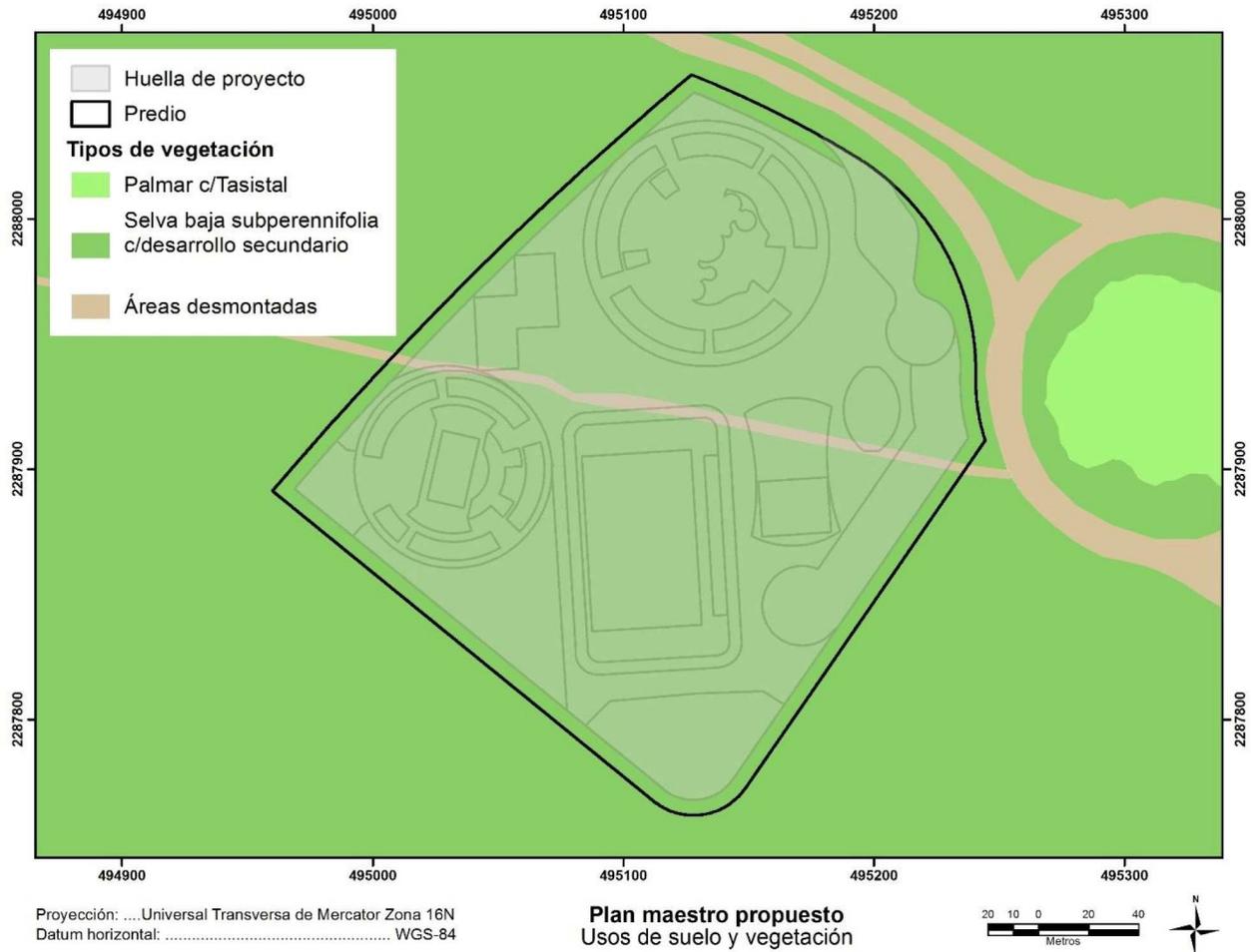


Tabla 4. 17. Áreas de aprovechamiento y conservación por tipo de vegetación en el lote del proyecto. SBQ= selva baja subperennifolia con desarrollo secundario.

Lote	Aprovechamiento (ha)			Conservación (ha)			TOTAL
	SBQ	Desmontada	Subtotal	SBQ	Desmontada	Subtotal	
11	4.26	0.10	4.36	0.50	0.01	0.51	4.86

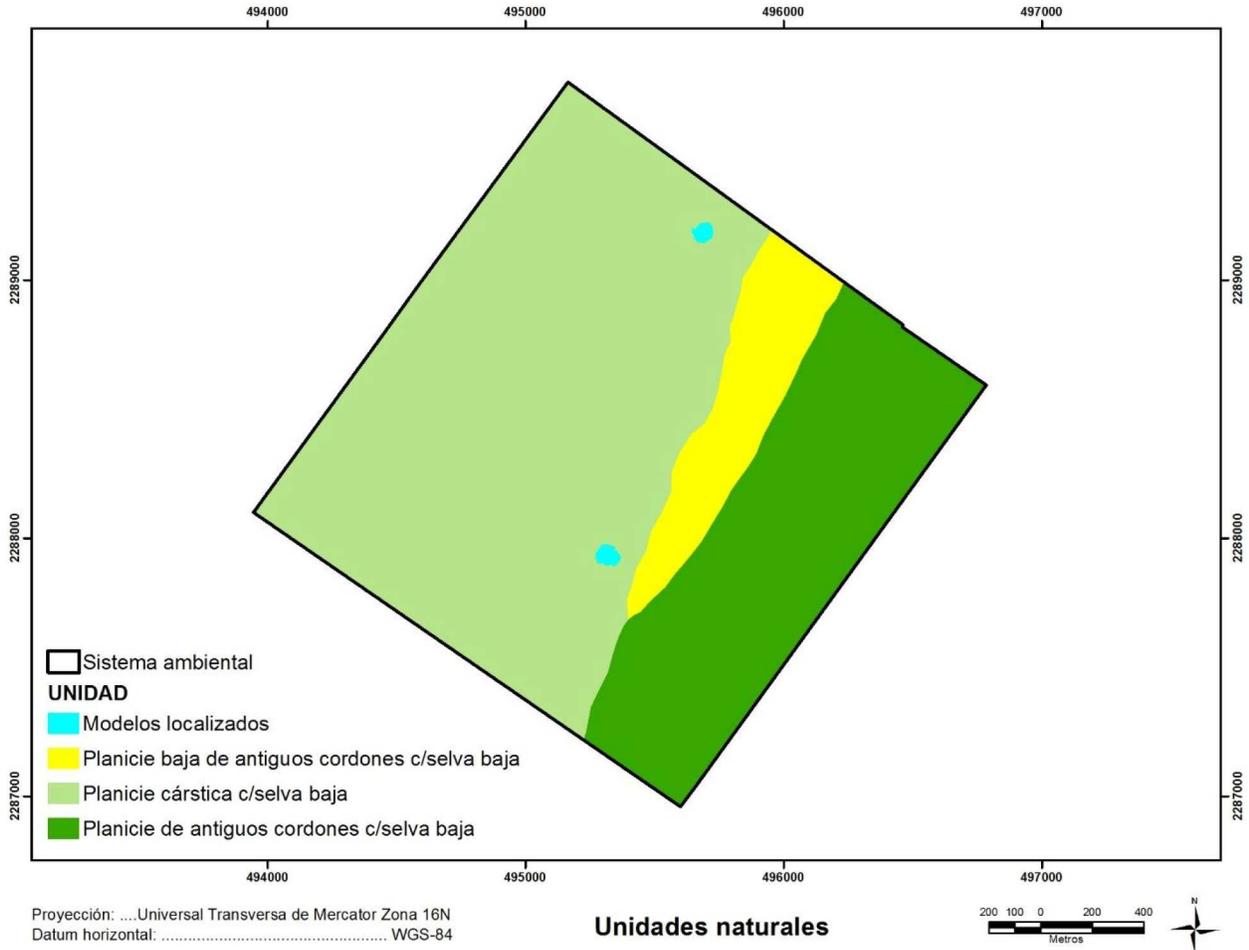
Nota: Cabe resaltar que las diferencias en centésimos en los totales de la tabla de superficie son debido al uso de diferentes programas computacionales, además en la tabla se presentan valores redondeados.

Como se ha mencionado anteriormente, el Proyecto se ubica al interior del macroproyecto autorizado en materia de impacto ambiental “Ciudad Mayakoba” (antes denominado como “El Ximbal”). Este macroproyecto desde su diseño ha pasado por un delicado proceso de planificación ambiental, en el cual se realizó una zonificación ambiental, que toma en cuenta y hace cumplir toda la instrumentación legal y ambiental aplicable. En este proceso el sistema de cenotes que se encuentra al interior del macroproyecto y las zonas inundables fueron incorporadas como zonas de protección conservación.

De acuerdo con los estudios de caracterización realizados para “Ciudad Mayakoba” (que, cabe señalar, corresponde al Sistema Ambiental del Proyecto) en el periodo 2015–2018, se han

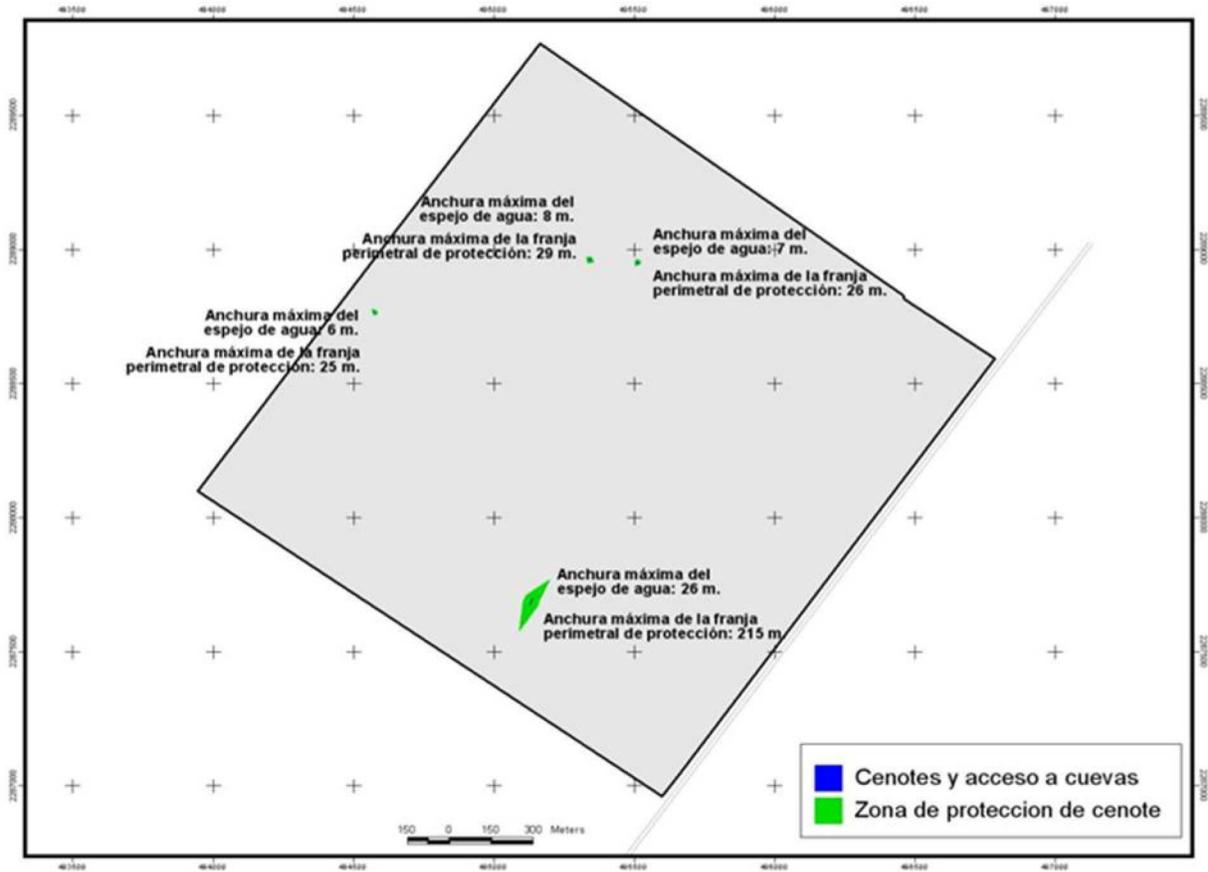
identificado dos planicies acumulativas; una con vegetación de Palmar con Tasistal (al Norte) y otra con Saibal (al Centro), tal y como se observa en la Figura 4. 23.

Figura 4. 23. Unidades Naturales del Sistema Ambiental.



Además, para la MIA-R de Ciudad Mayakoba mediante la caracterización ambiental realizada en el predio del Proyecto, así como verificaciones en campo y estudio geohidrológico, se pudieron identificar 4 espejos de agua (cenotes) con anchuras máximas de 6, 7, 8 y 26 m, mismos que se presentan en la Figura 4. 24.

Figura 4. 24. Ubicación de los cuerpos de agua identificados en el predio del Proyecto y sus respectivas anchuras máximas de la franja perimetral de protección.



De este modo se determinaron zonas potenciales de aprovechamiento, así como áreas que se deben de conservar en sus condiciones naturales para el macroproyecto de Ciudad Mayakoba. En esta zonificación se destacan cinco zonas con algún potencial aprovechamiento y una zona de protección.

A partir del diseño de “Ciudad Mayakoba” el Proyecto se ubica en un área con potencial de Aprovechamiento tipo 5:

- **Aprovechamiento 5:** Se refiere a la zona con vegetación de selva baja con un grado de conservación medio ubicada dentro de la UGA 14

De este modo, el Proyecto se adaptó y ajustó a la zonificación ambiental, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de toda la instrumentación jurídica y ambiental aplicable, así como también disminuir impactos ambientales identificados previamente.

Considerando las características faunísticas y florísticas, así como los aspectos abióticos del predio del Proyecto, con la correcta ejecución de las medidas de mitigación, prevención y compensación planteadas para el desarrollo, se considera que no se generarán desequilibrios ambientales ni se podrá en riesgo a ninguna especie de flora ni fauna.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

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

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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

5.1. Introducción

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 “Colegio Ciudad Mayakoba” (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 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 y de sus fases de implementación (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 (Figura 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 et al., 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 et al., 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 et al., 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 et al., 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 et al., 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 el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas y recursos naturales involucrados en sus áreas de influencia.

5.3. Identificación de Impactos

5.3.1. Identificación de los factores del entorno susceptibles y de las acciones generadoras de impactos.

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001).

Se define como entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua, así como de otras salidas de índole socioeconómico (Gómez-Orea 2002, Gómez-Orea y Gómez Villarino 2013).

Los factores del entorno susceptibles de ser alterados por el proyecto se identificaron a partir de la descripción del SA y del predio del proyecto, presentados en los Capítulos 4 de esta MIA Particular. Cada uno de los factores identificados se clasificó por su nivel de complejidad en elementos, procesos y ecosistemas, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- a) Elementos naturales: elementos químicos, físicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA Art. 3º fracción XV).
- b) Procesos naturales: serie ordenada de eventos naturales cuya dinámica y magnitud determinan la funcionalidad de un ecosistema y pueden influenciar las condiciones ambientales locales, regionales o globales (Naeem *et al.* 1999).
- c) Ecosistemas: unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA Art. 3º fracción XIII).

Los factores identificados se agruparon según su complejidad para formar una pirámide que facilita su identificación y se muestra en la Figura 5. 1.

Figura 5. 1 Factores del entorno dentro del SA susceptibles de ser alterados por el desarrollo del proyecto.



Se entiende por acción, a la parte activa (ejecución) que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, es decir una causa simple, concreta, bien delimitada y localizada en el proyecto, relacionada a un impacto (Gómez-Orea 2002). Las acciones identificadas se clasificaron según lo sugerido por Gómez-Orea y Gómez-Villarino (2013) en:

- a. Acciones de extracción o utilización de recursos del entorno.
- b. Acciones de ocupación o transformación del espacio.
- c. Acciones de emisión de efluentes.

Cada una de estas acciones fue ubicada en términos de tiempo de acuerdo con las etapas de desarrollo del proyecto, las cuales son:

- a) *Preparación del sitio*, que consiste en las labores necesarias para el acondicionamiento del terreno que permitan su uso de acuerdo al objetivo planteado. Generalmente no representa la construcción o instalación de infraestructura, aunque si requiere de la intervención de la zona de influencia directa.
- b) *Construcción*, que consiste en todas las actividades necesarias para el desarrollo de las obras físicas sobre el terreno y que se caracteriza por una fuerte actividad sobre el predio y la zona.
- c) *Operación y mantenimiento*, que consiste en las actividades necesarias para hacer funcionar y mantener en buen estado las obras del proyecto, así como en las labores de seguimiento y monitoreo.
- d) *Abandono*, que comienza a partir de que cesan cualquier tipo de actividades relacionadas con el proyecto en el predio y consiste en las acciones necesarias para evitar cualquier impacto ambiental relacionado con las instalaciones fuera de uso o con su desmantelamiento.

Las acciones concretas identificadas que derivan del desarrollo e implementación del proyecto se muestran en la Tabla 5. 2.

Tabla 5. 2. Obras y actividades del proyecto por etapa de desarrollo y clasificadas según su tipo.

Etapa	Acción	Tipo
Preparación	Trazo y marcado	Ocupación
	Rescate de flora y fauna	Extracción
	Desmante y despalde	Ocupación/emisión de efluentes
	Conformación del terreno	Ocupación/emisión de efluentes
Construcción	Construcción de infraestructura	Emisión de efluentes/ocupación
Operación y mantenimiento	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Extracción/emisión de efluentes
	Uso de instalaciones	Extracción/emisión de efluentes

5.3.2. Identificación y valoración de impactos ambientales

La LGEEPA define como impacto ambiental a la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” (LGEEPA, 2018, p.4). Los factores que deben considerarse en las evaluaciones de impacto ambiental, de acuerdo con la Directiva 97/11CE del consejo de la Unión Europea, son (Gómez Orea, 2002):

- El hombre, la flora y la fauna
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural
- Las interacciones entre los factores anteriormente mencionados

Los factores que pudieran ser modificados por el desarrollo del proyecto se identificaron a partir de la descripción del SA.

Un impacto ambiental se define a través de acciones (causa-efecto), una causa simple, concreta, bien delimitada y localizada en el proyecto, estas pueden ser clasificadas de la siguiente manera (Gómez Orea, 2002):

- Acciones de extracción o utilización de recursos del entorno
- Acciones de ocupación o transformación del espacio
- Acciones de emisión de efluentes

Las acciones se consideraron a partir de las etapas de desarrollo del proyecto, es decir en la preparación, construcción, operación, mantenimiento, y abandono.

Con base en la información contenida en los diversos capítulos de esta MIA Particular se elaboraron las listas de chequeo necesarias para la identificación de impactos ambientales. Los puntos de partida para la elaboración de dichas listas fueron la información técnica manifestada por el promovente en cuanto a las características del proyecto y el juicio de los expertos participantes en la estructuración del presente documento.

Las listas de chequeo resultantes incluyen las actividades principales del proyecto en las etapas de preparación, construcción y operación/mantenimiento (Tabla 5. 3 a Tabla 5. 5), así como los impactos ambientales (positivos y negativos) que potencialmente podrán producir en los diversos factores del medio identificados como susceptibles. La etapa de abandono no fue analizada a través de listas de chequeo debido a que la vida útil del proyecto es de más de 50 años, tiempo demasiado largo para predecir con seguridad las condiciones del medio, lo cual imposibilita la identificación de impactos.

A partir de las listas de chequeo se elaboraron las matrices de interacción, las cuales son una útil herramienta para la identificación de impactos ambientales potenciales, basada en relaciones causa-efecto, que complementa la información brindada por el SIG y por las propias listas de chequeo.

La primera se denominó Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 6.1) y con ella 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.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

La matriz antes mencionada 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, como puede observarse a continuación.

Tabla 5. 3. Lista de chequeo de impactos ambientales potenciales para la etapa de preparación del proyecto.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Trazo y marcaje	flora	densidad y riqueza	Pérdida de la cubierta vegetal de ciertos individuos en el predio del proyecto	n	
	fauna	densidad y riqueza	Perdida de ciertos individuos que conforman el hábitat faunístico en el predio del proyecto	n	
Rescate de flora	flora	densidad y riqueza	Preservación de la vegetación en el predio del proyecto por el uso de medidas ambientales.		p
	fauna	densidad y riqueza	Preservación de ciertos individuos faunísticos del predio del proyecto		p
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Desmonte y despalde	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas	n	
	aire	Calidad	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	
			Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera.	n	
	Selva baja	cobertura	Alteración de la cobertura de la Selva baja subperennifolia por el cambio de uso de suelo	n	
	suelo	Calidad	Perdida del suelo debido a el desmonte y despalde del sitio	n	
	paisaje	continuidad y contigüidad	Cambios en el paisaje debido a la fragmentación del hábitat del sitio	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Conformación del terreno	suelo	Calidad	Compactación del suelo por el desmonte y despalde del sitio	n	
	aire	calidad	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	
			Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera.	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
	paisaje	geoformas	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	n	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
	hidrología	patrones de escorrentía	Cambios en el paisaje debido a la alteración de los patrones de escorrentía del sitio.	n	
Total				13	5

Tabla 5. 4. Lista de chequeo de impactos ambientales potenciales para la etapa de construcción del proyecto.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Construcción de infraestructura	aire	calidad	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	
	aire	calidad	Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera.	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas	n	
	suelo	calidad	Compactación del suelo por el desmonte y despalle del sitio	n	
			Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	n	
socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p	
Total				5	1

Tabla 5. 5. Lista de chequeo de impactos ambientales potenciales para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
Limpieza y mantenimiento de instalaciones	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas	n	
	suelo	calidad	Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	n	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
Uso de instalaciones	aire	calidad	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	
	suelo	calidad	Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	n	
	agua	calidad	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas	n	
	hidrología	patrón hidrológico	Alteración de la hidrología subterránea debido a la extracción de agua del acuífero del sitio	n	

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Acción	Factor	Propiedad	Impacto	Signo	
	socioeconomía	empleos	Derrama económica debido a la generación de empleos		p
		calidad vida	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.		p
Total				6	3

De manera detallada los impactos ambientales generados por a la operación del Proyecto se desglosan en la Tabla 5. 6. Asimismo, debido a que el elemento arqueológico localizado formará parte de una de las áreas de conservación del proyecto, y aunado a que el mismo será condicionado a su acceso al público, es decir a ciertas horas del día, en grupos pequeños, se considera que el impacto generado, no va a ser directo.

Tabla 5. 6. Impactos ambientales generados por la operación del Proyecto.

Indicador a nivel elemento o proceso	Tipo de impacto ambiental	Descripción de los impactos identificados
Nivel de ruido	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa de la operación	Las actividades educativas realizadas durante la operación generarán ruido.
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	Los residuos generados por la comunidad educativa deberán almacenarse y procesarse de manera tal que no contaminen el suelo
Calidad del agua	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias toxicas al agua	Los residuos líquidos generados por las actividades educativas, de no tener una buena disposición final podrían alterar la calidad del agua del lugar
Economía	Derrama económica debido a la generación de empleos	Las actividades educativas requerirán la contratación de personal docente, vigilancia, intendencia, etc, por lo que se proyecta una derrama económica a la población de la región.
Humanos	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	La población cercana tendrá oferta educativa

Una segunda matriz denominada Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz 5. 2) fue generada 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. 7.). 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. 3 a 5.5).

Con los resultados 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 Domingo Gómez Orea (2002), página 330

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. 7).
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):

$$I = C + A + S + T + R_v + P_i + P_m + R_c + F \quad \text{Expresión V.1}^2$$

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

² Modificado de Gómez-Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002. Pag. 330

Matriz 5. 1. Identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Etapa	Factor/impacto Obra/actividad	Aire		Suelo		Agua	Flora		Fauna		Paisaje		Socioeconomía		Hidrología		seg	Impactos por actividad		
		Contaminación por ruido	Contaminación por gases y polvo:	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Conservación de individuos	Pérdida de individuos	Conservación de individuos	Pérdida de individuos	Alteración de geoformas	Fragmentación	Generación de empleos directos e indirectos	Mejoramiento calidad de vida	Alteración de la hidrología subterránea	Alteración de los patrones de escorrentía	Pérdida de cobertura	negativos	positivos
Preparación	Trazo y marcado							n					p					-2	1	-1
	Rescate de flora y fauna						p		p				p						0	3
Construcción	Desmote y despalme	n	n		n	n						n	p				n	-5	1	-4
	Conformación del terreno	n	n		n	n						n	p		n			-5	1	-4
Operación	Construcción de infraestructura	n	n	n		n							p					-2	1	-1
	Limpieza y mantenimiento de instalaciones			n		n							p					-4	1	-3
	Uso de instalaciones	n		n		n							p	p	n			-4	2	-2
	TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	4	3	3	1	2	4	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	24	NA	NA
	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	7	1	0	0	NA	NA	10
	Ponderación de impactos	-4	-3	-3	-1	-2	-4	1	-1	1	-1	-1	-1	7	1	-1	-1			TOTAL
	Valor bruto	7		6		4	2		2		2		8		2		1			34
	Valor neto	-7		-6		-4	0		0		-2		8		-2		-1			-14
	Frecuencia	4	3	3	1	2	4	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1			34
	% total de interacciones	5.88		5.04		3.38	1.68		1.68		1.68		6.72		1.68		0.84			28.6
	% de interacciones efectivas	20.59		17.66		11.76	5.88		5.88		5.88		23.53		5.88		2.94			100

Tabla 5. 7. Descripción de la escala de los atributos para evaluar los impactos ambientales del proyecto.

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 la 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 modificado de Gómez-Orea (2003).

Matriz 5. 2. Evaluación de impactos ambientales.

Factor	Impacto	Signo del efecto	Consecuencia	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Frecuencia (F)	Incidencia	Índice de incidencia
Aire	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	3	3	3	3	1	3	1	1	2	20	0.61
	Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera.	n	3	1	1	2	1	1	1	1	2	13	0.22
Suelo	Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	n	3	3	3	1	2	3	3	1	2	21	0.67
	Perdida del suelo debido a el desmonte y despalme del sitio	n	3	1	1	1	3	1	3	3	1	17	0.44
	Compactación del suelo por el desmonte y despalme del sitio	n	3	1	1	2	2	1	3	1	1	15	0.33
Agua	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias toxicas	n	1	3	3	3	1	3	3	1	2	20	0.61
Flora	Preservación de la vegetación en el predio del proyecto por el uso de medidas ambientales.	p	3	3	1	1	1	1	1	1	1	13	0.22
	Pérdida de la cubierta vegetal de ciertos individuos en el predio del proyecto	n	3	3	3	1	2	1	3	3	1	20	0.61
Fauna	Preservación de ciertos individuos faunísticos del predio del proyecto	p	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
	Perdida de ciertos individuos que conforman el hábitat faunístico en el predio del proyecto	n	1	3	3	1	3	1	3	3	1	19	0.56
Paisaje	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	n	3	1	1	1	2	1	3	1	1	14	0.28
	Cambios en el paisaje debido a la fragmentación del hábitat del sitio	n	3	3	3	2	3	1	3	1	1	20	0.61
Socioeconomía	Derrama económica debido a la generación de empleos	p	3	3	3	3	1	3	3	1	3	23	0.78
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.	p	3	3	3	3	2	3	3	1	1	22	0.72
Hidrología	Alteración de la hidrología subterránea debido a la extracción de agua del acuífero del sitio	n	1	3	3	3	1	3	1	1	1	17	0.44
	Cambios en el paisaje debido a la alteración de los patrones de escorrentía del sitio.	n	3	1	3	3	2	1	3	3	1	20	0.61

Factor	Impacto	Signo del efecto	Consecuencia	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Frecuencia (F)	Incidencia	Índice de incidencia
Selva baja subperennifolia	Alteración de la cobertura de la Selva baja subperennifolia por el cambio de uso de suelo	n	3	3	3	1	3	1	3	1	1	19	0.56

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 que se muestran en la Tabla 5. 8. 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 y su valor del Índice de Incidencia.

Tabla 5. 8. 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

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 valor de I.I.

Factor	Impacto	Signo del Incidencia	Índice de incidencia	Significancia	
Suelo	Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos	n	21	0.67	NS
Aire	Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.	n	20	0.61	NS
Agua	Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas	n	20	0.61	NS
Flora	Pérdida de la cubierta vegetal de ciertos individuos en el predio del proyecto	n	20	0.61	NS
Paisaje	Cambios en el paisaje debido a la fragmentación del hábitat del sitio	n	20	0.61	NS
Hidrología	Alteración de la hidrología subterránea debido a la extracción de agua del acuífero del sitio	n	20	0.61	NS
Fauna	Pérdida de ciertos individuos que conforman el hábitat faunístico en el predio del proyecto	n	19	0.56	NS
Selva baja subperennifolia	Alteración de la cobertura de la Selva baja subperennifolia por el cambio de uso de suelo	n	19	0.56	NS
Suelo	Pérdida del suelo debido a el desmonte y despalme del sitio	n	17	0.44	NS
Hidrología	Cambios en el paisaje debido a la alteración de los patrones de escorrentía del sitio	n	17	0.44	NS
Paisaje	Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio	n	14	0.28	D
Suelo	Compactación del suelo por el desmonte y despalme del sitio	n	15	0.33	D
Aire	Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera.	n	13	0.22	D
Socioeconomía	Derrama económica debido a la generación de empleos	p	23	0.78	S
Socioeconomía	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.	p	22	0.72	S
Flora	Preservación de la vegetación en el predio del proyecto por el uso de medidas ambientales.	p	13	0.22	D
Fauna	Preservación de ciertos individuos faunísticos del predio del proyecto	p	11	0.11	D

5.4. Descripción de los Impactos Identificados

En esta sección se describen los impactos ambientales identificados como resultado del proceso de análisis ya explicado, a partir de los diversos componentes ambientales del SA 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. 3 a Tabla 5. 5) y de las matrices de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1).

5.4.1. Análisis de resultados

Según los resultados de la Matriz 5. 1 el proyecto podría generar 119 interacciones entre los factores del medio y las actividades consideradas; no obstante, el proyecto únicamente generará 34 interacciones efectivas, que representan el 28.6% del total de las interacciones posibles.

Del total de impactos identificados el 70.6% serán negativos (24 impactos), mientras que el 29.4% restante serán positivos (10 impactos). Del grueso de impactos positivos detectados el 50% serán significativos y corresponden a la generación de empleos directos e indirectos y a la mejora en la calidad de vida de la población. El resto de los impactos positivos serán despreciables. En cuanto a los impactos negativos el 85% serán no significativos y el 15% serán despreciables. No se identificaron impactos negativos significativos.

Los factores del medio que recibirán el mayor número de impactos negativos serán el aire (7 impactos), el suelo (6 impactos) y el agua (4 impactos), ninguno de los cuales será significativo. El factor del medio que recibirán el mayor número de impactos positivos será el socioeconómico (8 impactos), los cuales serán significativos.

Las actividades que generarán el mayor número de impactos negativos serán el desmonte y el despalme, la conformación del terreno y la construcción de infraestructura. El primero generará 6 impactos negativos y los dos últimos 5 cada uno. En cuanto a los impactos positivos, las actividades que los generarán con mayor frecuencia serán el rescate de flora y fauna (3 impactos) y el uso de las instalaciones (2 impactos).

El análisis de la Matriz 6.2 muestra que el 82% de los impactos serán directos, el 65% serán acumulativos, el 65% serán sinérgicos, el 35% serán de largo plazo, el 24% serán irreversibles, el 35% serán de aparición periódica, el 71% serán permanentes, el 29% serán irrecuperables y el 6% serán muy frecuentes.

Con base en los análisis de las listas de chequeo (Tabla 5. 3 a 5.5), de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Matriz 5. 1) y de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz 5. 2), se determinaron y valoraron los impactos de posible generación durante el proyecto, enfocándose en cada uno de los factores del medio susceptibles de ser modificados. En seguida se analizan cada uno de estos.

5.4.2. Impactos al 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 y la Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario (SBQ).

Aire

- **Modificación de la calidad del aire debido a las emisiones de gases y polvos emitidos a la atmósfera**
- **Contaminación acústica por la generación de ruido a causa del uso de maquinaria pesada.**

El aire se verá afectado por el desarrollo del proyecto debido a dos impactos: el ruido y la contaminación por gases y polvos. El ruido será generado por la mayoría de las actividades de la etapa de construcción y por el desmonte y despalme en la de preparación, ya que requieren el uso de maquinaria y equipo pesado como camiones de volteo, retroexcavadoras, tractores, entre otras. En la fase de operación se generará ruido por el funcionamiento de diversos equipos como los aires acondicionados o los vehículos automotores de los usuarios. Las personas que hagan uso de las instalaciones del proyecto también serán generadores de ruido, en especial durante la realización de actividades escolares y sociales.

Durante la etapa de preparación se generarán gases y polvos debidos al desmonte y despalme, tanto por el uso de la maquinaria pesada como por la remoción de la tierra y restos vegetales. En la etapa de construcción todas las actividades generarán gases y/o polvos ya que requieren del uso de algún tipo de maquinaria con motores de combustión interna, o requerirán de materiales como polvo de piedra, gravas y sascab que dispersan partículas al ambiente.

Sin embargo, tanto el ruido como la contaminación por gases y polvos fueron calificados como impactos no significativos, ya que serán de corta duración y gran recuperabilidad. En el caso de los gases y polvos esto se debe a que el área donde se desarrolla el proyecto recibe las corrientes de aire provenientes del mar y no existen obstáculos para la dispersión de los contaminantes debido a la ausencia de montañas. En el caso del ruido, se debe a que las actividades que lo generarán serán de corta duración, a que los equipos se mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento y a que el ruido generado por los usuarios durante la etapa de operación se encontrará dentro de los límites de intensidad y horarios permitidos por la legislación aplicable.

Suelo

- **Contaminación del suelo debido a la mala disposición final de la generación de residuos**
- **Perdida del suelo debido a el desmonte y despalme del sitio**
- **Compactación del suelo por el desmonte y despalme del sitio**

Los impactos identificados que incidirán sobre el suelo corresponden a su contaminación por cualquier tipo de residuos, su compactación y su pérdida. La pérdida de suelo y su compactación fueron calificados como no significativos ya que no son impactos acumulativos, sinérgicos ni serán generados por actividades regulares ni de largo plazo.

Las actividades que podrían contaminar el suelo son todas aquellas que implican la generación de residuos sólidos, líquidos o peligrosos. Sin embargo, se consideró No Significativo ya que el proyecto incluye dentro de su diseño la implementación de diversas medidas que garantizan que los residuos se manejarán adecuadamente (ver capítulo 6), de tal forma que el riesgo de contaminación disminuye considerablemente.

Por otra parte, el desmonte y despalme implicarán la pérdida de suelo y su compactación. Estos impactos se calificaron como despreciables debido a que el tipo de suelo sobre el que se

desarrollarán las obras y actividades del proyecto corresponde a leptosol réndzico, el cual se distingue por su contenido de arcilla de entre el 10 y el 30%, así como por su alta pedregosidad. Dichas características lo ubican como un tipo de suelo con altas restricciones para su uso con fines agrícolas además de que la superficie afectada es muy pequeña en comparación con el área donde se distribuye este tipo de suelo de acuerdo con la bibliografía consultada (ver capítulo 4), por lo que su remoción no implica afectaciones significativas al ecosistema.

Agua

- **Modificación de la calidad del agua debido al derrame de sustancias tóxicas al agua**

El único impacto identificado sobre el factor agua que podría generar el proyecto corresponde a su contaminación. Las actividades que generarán este impacto serán aquellas que requieren del uso de combustibles, lubricantes o sustancias diversas que pudieran derramarse al suelo o cuerpos de agua temporales y contaminar el agua. Todas estas se identificaron en las etapas de construcción y de operación.

Aun cuando este impacto se calificó como acumulativo y sinérgico, su índice de incidencia lo ubica como no significativo debido a que será un impacto reversible y recuperable gracias a las características geológicas del área donde se desarrollará el proyecto, las cuales son propicias para la rápida infiltración del agua al subsuelo y su renovación constante. Además, el proyecto incluye diversas medidas que garantizan el adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos (ver capítulo 6), de tal forma que el riesgo de derrames que pudieran contaminar el agua es muy pequeño.

Flora

- **Preservación de la vegetación en el predio del proyecto por el uso de medidas ambientales.**
- **Pérdida de la cubierta vegetal de ciertos individuos en el predio del proyecto**

El único impacto negativo identificado incidente sobre el factor flora consiste en la pérdida de individuos debida a las actividades de trazado y marcaje de las áreas de desplante, así como por el desmonte y despalle de las mismas. Ambas actividades se llevarán a cabo durante la etapa de preparación y requerirán de la remoción de árboles, arbustos y hierbas de las especies que se encuentran en la Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, donde se desplantarán las obras del proyecto.

El impacto de pérdida de individuos presentó un índice de incidencia que lo califica como no significativo ya que, aunque será un impacto directo, acumulativo, sinérgico y residual, las actividades que lo generarán serán de corta duración, y el impacto puede ser revertido a corto plazo por medio de labores de rescate, reforestación y ajardinado con especies nativas (ver capítulo 6).

Como parte de las medidas que se implementarán para mitigar la pérdida de individuos se generará otro impacto sobre la flora, pero esta vez positivo, denominado conservación de individuos, producido por las actividades de rescate de vegetación durante la etapa de preparación. El rescate de vegetación permitirá conservar individuos originales del sitio por medio de su trasplante al vivero del proyecto, los cuales se reintegrarán a la zona de donde fueron extraídos, mediante las labores de reforestación y ajardinado. Los individuos que no puedan ser trasplantados por su tamaño o características particulares, serán propagados sexual y

vegetativamente y sus vástagos serán llevados al vivero para su mantenimiento hasta que alcancen el tamaño y condición necesarios para ser integrados a los jardines y áreas de conservación del proyecto. De esta manera el impacto por pérdida de individuos de flora será mitigado de forma efectiva ya que se repondrá parte de los individuos afectados y se conservará la diversidad genética de sus poblaciones en la zona.

Fauna

- **Preservación de ciertos individuos faunísticos del predio del proyecto**
- **Perdida de ciertos individuos que conforman el hábitat faunístico en el predio del proyecto**

El desarrollo del proyecto afectará a la fauna ya que provocará pérdida de individuos en el predio y el SA debido a que serán ahuyentados por las actividades humanas, principalmente durante la etapa de preparación. La mayoría de los ejemplares migrarán a otras áreas debido a la pérdida o alteración de su hábitat, o morirán debido al paso de la maquinaria pesada. Sin embargo, este impacto se calificó como no significativo debido a que será indirecto, de aparición irregular y podrá mitigarse por medio de labores de rescate de fauna que serán implementadas de manera previa al desmonte y despalme.

Los individuos de especies de lento desplazamiento que no puedan migrar al área de conservación serán rescatados durante la etapa de preparación, antes de comenzar las labores de desmonte y serán liberados en las áreas de conservación designadas por el plan maestro del proyecto “El Ximbal” autorizado. Los detalles sobre la técnica para realizar dicho rescate se encuentran en el Capítulo 6 de esta MIA-P. Así, se genera un impacto positivo en la fauna que corresponde a la conservación de individuos que, aun cuando es despreciable, contribuye a mitigar el impacto por la pérdida ocasionada durante las labores de preparación del sitio.

Paisaje

- **Cambios en el paisaje debido a la alteración de la estructura del relieve terrestre del sitio**
- **Cambios en el paisaje debido a la fragmentación del hábitat del sitio**

Los impactos que el proyecto provocará sobre este componente del medio natural serán su fragmentación y la alteración de geoformas. Ambos fueron calificados como no significativos debido a que no se consideran acumulativos, sinérgicos ni se presentarán de forma reiterativa. Se deberán al desmonte y despalme durante la etapa de preparación, que generará discontinuidad en la vegetación y efecto de borde, así como a la conformación del terreno para la construcción de las edificaciones. Las instalaciones del proyecto constituirán un nuevo elemento paisajístico que para algunas especies será una barrera permanente y difícil de recuperar. Las medidas de mitigación para estos impactos consistirán en el uso preferente de especies nativas para el diseño de las áreas verdes y jardines del proyecto, así como en la permanencia de árboles de DAP mayores a 40 cm y la conservación de la vegetación original en las áreas de aprovechamiento que coincidan con jardineras o camellones. Sin embargo, la pérdida de continuidad entre los ecosistemas naturales no podrá evitarse.

En cuanto a la alteración de geoformas, será un impacto negativo debido al movimiento de tierras requerido para la conformación del terreno durante la etapa de construcción, así como a la cimentación de las edificaciones, que modificará las características del subsuelo de manera

puntual. Este impacto se calificó como no significativo debido a que no genera sinergias, las acciones que lo provocan duran menos de un año y puede ser revertido a corto plazo.

Hidrología

- **Cambios en el paisaje debido a la alteración de los patrones de escorrentía del sitio**
- **Alteración de la hidrología subterránea debido a la extracción de agua del acuífero del sitio**

El análisis de impactos arrojó que la hidrología superficial podría ser modificada negativamente por las actividades de la etapa de construcción, específicamente por el movimiento de tierras, que alterará la topografía y por lo tanto los patrones de escorrentía, así como por la cimentación de las edificaciones, que impermeabilizarán el terreno. En la etapa de operación, la hidrología superficial y subterránea pudiera verse afectada por la extracción de agua del acuífero para proveer al proyecto.

Sin embargo, la alteración de los patrones de escorrentía presentó un índice de incidencia que lo ubica como un impacto no significativo debido a que el diseño del proyecto contempla medidas para no afectar la hidrología superficial, como el uso de materiales permeables en las vialidades, andadores y estacionamientos como el concreto ecológico o la piedra natural.

Por otra parte, la hidrología subterránea no será modificada negativamente por el proyecto debido a que la cimentación de las edificaciones se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos, de tal forma que no se afecten cavernas o ríos subterráneos.

En el mismo sentido, la extracción e inyección de agua por parte del proyecto de o hacia los pozos autorizados para el proyecto “El Ximbal” no provocará efectos negativos al acuífero como podría ser la intrusión salina o la contaminación, como se demostró en el análisis de impactos presentado en el capítulo 5 y la información adicional de la MIA-R correspondiente a dicho macro proyecto.

A partir del diseño de “Ciudad Mayakoba” el Proyecto se ubica en un área con potencial de Aprovechamiento tipo 5:

- **Aprovechamiento 5:** Se refiere a la zona con vegetación de selva baja con un grado de conservación medio ubicada dentro de la UGA 14

De este modo, el Proyecto se adaptado y ajustó a la zonificación ambiental y se concluye que el proyecto cumple con la toda la instrumentación jurídica y ambiental aplicable, así como también disminuye impactos ambientales identificados previamente.

Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario

- **Alteración de la cobertura de la Selva baja subperennifolia por el cambio de uso de suelo**

La Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario se distribuye en el 95.22% del SA, es decir en 389.66 ha. La superficie cubierta con este tipo de vegetación donde pretende realizarse el aprovechamiento del Proyecto es de 4.26 ha, lo que equivale al 1.09% de la superficie cubierta por ella en el SA. Por esta razón su remoción por parte del proyecto no se considera un impacto significativo en términos de extensión.

En términos de incidencia, la pérdida de cobertura de Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario debida al cambio de uso de suelo promovido por el proyecto será un impacto directo, acumulativo, sinérgico y residual. Sin embargo, será mitigado por el rescate de vegetación, así como por la conservación de la vegetación natural en las zonas de aprovechamiento que coincidan con camellones o áreas verdes. Por otra parte, el proyecto mantendrá en pie a los árboles mayores a 40 cm de DAP en las áreas de aprovechamiento, lo cual mitigará la pérdida de hábitat debida al desmonte, para algunas especies de fauna.

Por otra parte, la pérdida de cobertura vegetal no se considera un impacto significativo ya que el área del proyecto está sujeta a un PDU que proyecta un crecimiento urbano más allá de los límites del SA del proyecto en un plazo menor a 50 años. Asimismo, la calidad de la vegetación a remover es media, debido a que no presenta individuos con diámetros mayores a los 37 cm de DAP, la altura máxima del estrato arbóreo y el arbustivo es muy similar y está dominada por especies características de estadios tempranos e intermedios de sucesión secundaria.

5.4.3. Impactos al medio socioeconómico

En cuanto al medio socioeconómico, los factores identificados correspondieron a la generación de empleos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población local. A continuación, se describen los impactos que incidirán sobre estos factores debido al desarrollo del proyecto.

Empleos

- **Derrama económica debido a la generación de empleos**

El desarrollo del proyecto generará nuevos empleos directos e indirectos durante todas sus etapas de desarrollo, lo cual es un impacto positivo significativo por considerarse acumulativo, sinérgico, de largo plazo, permanente y periódico.

De manera general, las etapas de preparación y construcción del proyecto requerirán de personal de obra entre ayudantes, peones, oficiales (maestros de obra: albañiles, herreros, carpinteros, soldadores, armadores, fontaneros, electricistas, pintores), operadores de maquinaria y personal técnico, lo que generará empleos temporales directos. Durante la etapa de operación se generarán empleos permanentes directos para cubrir la plantilla necesaria para la oferta educativa y las labores de vigilancia y mantenimiento.

Los empleos indirectos que se generarán durante las etapas de preparación y construcción derivarán de la necesidad del proyecto de insumos y servicios diversos que el promovente deberá comprar o contratar, tales como la renta de maquinaria, la recolección de residuos, los materiales requeridos para la construcción, entre otros. En la etapa de operación también se requerirá de diversos servicios e insumos que generarán empleos indirectos.

Calidad de vida

- **Mejoramiento de la calidad de vida de la población**

El desarrollo del proyecto generará espacios con fines educativos, por lo que mejorará la calidad de vida de la población local. El desarrollo de infraestructura para la educación refuerza la estructura de la sociedad, ya que, al elevarse el nivel educativo promedio de las personas, disminuye la delincuencia y mejora el tejido social.

5.4.4. Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la implementación de medidas de mitigación. Representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente y a partir de ellos se determina su “costo ambiental”, es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA.

La identificación de estos impactos se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, el cual se entiende como la capacidad de los ecosistemas de recobrar su funcionalidad ambiental. Los impactos con calificación de 3 implican efectos en el ambiente que no le permitirán regresar a su estado original, aún con la aplicación de medidas de mitigación, por lo que se les consideró residuales. Los impactos con valores menores a 3 se consideraron recuperables siempre que se implementen las medidas de compensación y/o mitigación que se presentan en el Capítulo 6.

Para el caso del proyecto se identificaron cuatro impactos residuales que se describen a continuación:

- **Perdida del suelo debido a el desmonte y despalme del sitio.** - Este se consideró un impacto residual debido a que el desarrollo del proyecto requerirá el aprovechamiento de 4.36 ha, en las cuales no solo se eliminará la vegetación original, sino en su mayor parte se recubrirá el suelo para desplantar las edificaciones o acondicionar las áreas para el paso de personas o vehículos. Aun cuando se utilizarán materiales permeables para los estacionamientos, vialidades y andadores, el proceso de formación de suelo se verá interrumpido al no contar con las condiciones necesarias para llevarse a cabo, como la acumulación de materia orgánica.
- **Pérdida de la cubierta vegetal de ciertos individuos en el predio del proyecto.** - Este se consideró un impacto residual ya que, aun cuando se implementará un programa de rescate de vegetación previo a las actividades de desmonte y despalme, no será posible trasplantar o propagar a todos los individuos que se encuentren en el área de desplante. Sin embargo, en el vivero del proyecto se producirán continuamente nuevos ejemplares que se utilizarán en las áreas verdes del proyecto, lo que mitigará este impacto.
- **Perdida de ciertos individuos que conforman el hábitat faunístico en el predio del proyecto.** - Este se consideró un impacto residual debido a que, aun cuando se implementará un programa de rescate de fauna previo a las actividades de desmonte y despalme, no será posible rescatar a todos los individuos que se encuentren en el área de desplante ya que algunos se ocultan bajo tierra o entre la vegetación y es muy difícil encontrarlos. De igual forma, no podrá evitarse la migración de los individuos de especies de rápido desplazamiento debido a la presencia humana, por lo que la densidad de esas especies en el sitio disminuirá. Sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción se espera que algunas de las especies más tolerantes a la presencia del hombre regresen a ocupar los nichos disponibles en las áreas verdes y con vegetación natural dentro del lote del proyecto.
- **Cambios en el paisaje debido a la alteración de los patrones de escorrentía del sitio.**
- Este se consideró un impacto residual debido a que los movimientos de tierras modificarán la topografía original, cambiando los patrones naturales de escurrimiento del agua de lluvia. Sin embargo, este impacto no es significativo ya que el tipo de suelo en el

área favorece la rápida absorción del agua y por ello los escurrimientos son cortos y efímeros.

Otros impactos residuales no fueron considerados como tales en el análisis presentado en este capítulo debido a que ya fueron evaluados en el capítulo 5 de la MIA-R y su información adicional para el proyecto “El Ximbal” autorizado y no presentan una condición diferente para el proyecto que se analiza en esta MIA-P. Dichos impactos corresponden a la pérdida de cobertura vegetal, la fragmentación del paisaje, la alteración de geofomas, la disminución de la extensión de Selva baja y la modificación a la hidrología superficial y subterránea.

5.5. Conclusiones

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 los ecosistemas descritos en el predio y el Sistema Ambiental (SA). De igual forma, se concluye que:

1. El proyecto generará 13 impactos negativos y 4 positivos.
2. El proyecto no generará impactos negativos significativos.
3. El 50% de los impactos positivos generados serán significativos.
4. Los factores del medio que recibirán el mayor número de impactos negativos serán el aire, el suelo y el agua.
5. Las actividades que generarán el mayor número de impactos negativos serán el desmonte y el despalme, la conformación del terreno y la construcción de infraestructura.
6. El proyecto propone diversas medidas que prevendrán, compensarán y mitigarán los impactos ambientales identificados para evitar causar desequilibrios ecológicos.

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 ecológicos que afecten la continuidad de los procesos naturales del SA evaluado.

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 los ecosistemas 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 ambientalmente viable.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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 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 Colegio Ciudad Mayakoba (en adelante el 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 Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del Proyecto (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 infraestructura urbana responsable y sustentable.
- 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.

6.2 Sistema de manejo y gestión ambiental del proyecto “CIUDAD MAYAKOBA”

El proyecto basará su estrategia de manejo ambiental en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado, el cual está estructurado a partir de 8 Programas y 20 Subprogramas que atienden a los impactos identificados, así como a compromisos de responsabilidad social (Tabla 6.1).

Su diseño enlaza los programas de Manejo Integral de Vegetación, Manejo Integral de Fauna y Manejo Integral de Residuos para formar un grupo enfocado en la prevención y mitigación de impactos que inciden principalmente en la flora, la fauna, el agua y el suelo. Simultáneamente los programas de Seguridad Ambiental y de Difusión Ambiental conforman el grupo que promueve el desarrollo integral de la sociedad en donde se inserta el proyecto. Estos programas son supervisados y mejorados a través del Programa de Supervisión Ambiental (Tabla 6. 1)

Tabla 6. 1. Estructura del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba autorizado en el que se inserta el Proyecto.

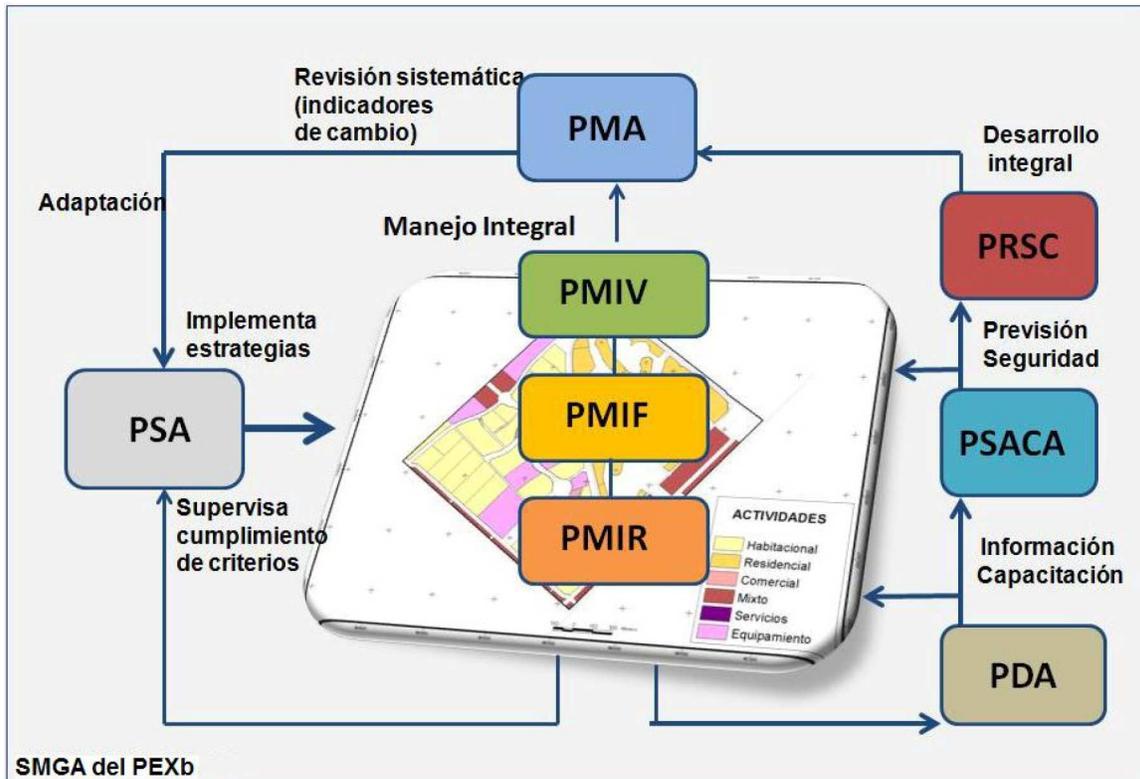
PROGRAMA	CLAVE	SUBPROGRAMA	CLAVE
Supervisión Ambiental	PSA	Planificación y Gestión Ambiental	PSA-PGA
		Supervisión Ambiental	PSA-SA
Manejo Integral de Vegetación	PMIV	Áreas de Conservación	PMIV-AC
		Áreas Verdes	PMIV-AV
		Vivero y Rescate	PMIV-VR
		Reforestación	PMIV-R
Manejo Integral de Fauna	PMIF	Manejo 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

El Programa de Supervisión Ambiental será el instrumento que orientará y coordinará todas y cada una de las actividades establecidas por el SMGA para el proyecto. Sus mecanismos de acción permitirán supervisar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto y su apego a la legislación ambiental aplicable.

El PSA incluye al Subprograma de Planificación y Gestión Ambiental (SGPA, Figura 6. 1), el cual constituye la herramienta para la implementación de estrategias de mejora del SMGA con base en la evaluación periódica de los resultados obtenidos con la puesta en práctica de las medidas propuestas. Asimismo, será el que mantendrá al proyecto a la vanguardia al impulsar la adopción de buenas prácticas ambientales y de esquemas de desarrollo sostenibles. Por último, el SPGA también atenderá y solucionará conflictos ambientales, definirá e implementará convenios de

colaboración con instancias gubernamentales, ONG's o la iniciativa privada en pro de la conservación de los recursos, e implementará programas de responsabilidad social.

Figura 6. 1 Organización del SMGA del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado.



Como parte de las buenas prácticas que se impulsarán para el proyecto se encuentran las siguientes:

- Instalar dispositivos ahorradores de agua en la grifería del desarrollo.
- Instalar inodoros ahorradores de agua.
- Dar mantenimiento programado a las tuberías e instalaciones hidráulicas para evitar fugas.
- Promover el uso correcto y eficiente del agua.
- Promover el uso correcto y eficiente de energía.
- Instalar dispositivos ahorradores de energía como focos led y sistemas de optimización del uso de energía eléctrica.
- Evitar que se arroje comida, aceites usados o sustancias corrosivas al desagüe.
- Evitar que se arroje papel higiénico y toallas sanitarias a los inodoros.
- Capacitar al personal sobre la responsabilidad del manejo y disposición de los productos químicos y peligrosos.
- Fomentar la reducción en el uso de envases, su reutilización y su reciclaje.
- Implementar sistemas de certificación nacional e internacional en materia de medio ambiente.

Por otro lado, el PSA incluye al Subprograma de Supervisión Ambiental SPSA, el cual dará seguimiento a la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas por el proyecto, vigilará el cumplimiento estricto de las obligaciones y compromisos ambientales, así como el estado de salud de los ecosistemas.

Para verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales se contará con uno o varios supervisores encargados de inspeccionar el proyecto durante todas sus etapas de desarrollo para comprobar que se apliquen adecuadamente las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas por el proyecto, así como los criterios aplicables del POEL-S y del PDU-J, la legislación ambiental federal y estatal y las disposiciones establecidas en el oficio resolutorio en caso de resultar aprobado el proyecto.

El seguimiento de las acciones del proyecto y la valoración de las mismas por parte del supervisor se realizará a través del registro de actividades y pormenores en bitácoras de supervisión específicas para el proyecto.

En seguida se presentan las medidas que el proyecto propone para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados.

6.3 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas por el proyecto

El Proyecto implementará gran parte de las medidas presentadas en el SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba”, de acuerdo al tipo de obras y actividades que pretende realizar. A continuación, se presentan las medidas de cada programa y subprograma del SMGA del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado que serán implementadas por el proyecto en análisis (Tabla 6. 2).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 6. 2. Medidas de prevención, mitigación y compensación que aplicará el Proyecto de acuerdo al SMGA autorizado para “Ciudad Mayakoba” en donde se inserta. Se muestran los impactos hacia los que va dirigida cada medida y las etapas del proyecto en que pretenden implementarse. P: Preparación, C: Construcción, O: Operación y mantenimiento.

Pro grama	Subpr o grama	No.	Medida	Aire		Suelo		Agu a	Flor a	Faun a	Paisaje	Hidrología		SB Q	Etapa			Parámetro o indicador para su cuantificación	
				Contaminación por ruido	Contaminación por gases y polvo	Contaminación por residuos	Pérdida de suelo	Compactación	Contaminación	Pérdida de individuos	Pérdida de individuos	Alteración de geoformas	Fragmentación	Alteración de la hidrología subterránea	Alteración de los patrones de escurrentía	Pérdida de cobertura	Impactos totales		P
PSA	SPGA	1	Implementación de buenas prácticas para la conservación de flora y fauna, el manejo integral de residuos, el manejo responsable de los recursos agua y energía y el uso de tecnologías eficientes	m		m		m	m	m			m	m	7	x	x	x	No. de prácticas aplicadas

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	SA	2	Verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales por parte de todos los involucrados en el desarrollo del proyecto	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	13	x	x	x	No. de días registrados en bitácora
PMIV	SMAC	3	Delimitación física de las áreas de conservación del proyecto						p	p						3	x	x	Superficie delimitada físicamente como área de conservación	
		4	Control de especies nocivas y erradicación de especies exóticas invasoras						p	p						3			x	No. de campañas de control de especies nocivas y de erradicación de especies exóticas invasoras
		5	Inspección y mantenimiento de las áreas de conservación						p	p						3		x	x	No. de inspecciones realizadas en el año
	SVR	6	Rescate de plantas nativas y traslado al vivero del proyecto "Ciudad Mayakoba"							m						2	x			No. de plantas por especie rescatadas
		7	Mantenimiento de plantas rescatadas en el vivero del proyecto "Ciudad Mayakoba"							m						2	x	x	x	% de supervivencia de plantas rescatadas en vivero
		8	Registro de individuos rescatados y su seguimiento en vivero							m						2	x	x	x	Registro en bitácora

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

	SCFN	13	Implementación de medidas de control de fauna nociva que representen riesgos para la fauna nativa y para la salud humana		p		p		p									3	x	x	No. de medidas de control de fauna nociva en el año	
PMIR	SMRL S	14	14. Colocar sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores		p	p		p										3	x	x	No. de sanitarios portátiles	
		15	Supervisar que los sanitarios portátiles se encuentren en buen estado y que las aguas residuales sean colectadas por una empresa acreditada para su manejo y disposición final en donde indique la autoridad competente.		p			p	p										3	x	x	No. de visitas por periodo para limpieza y mantenimiento de sanitarios
		16	Promover el uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad para la limpieza de baños y cocinas		p	p		p											3		x	Calidad de los residuos líquidos generados por año
		17	Supervisar el uso de agroquímicos biodegradables y de baja toxicidad autorizados por la CICOPAFEST en las áreas ajardinadas del proyecto		p	p		p											3	x	x	Inventario de agroquímicos utilizados por periodo

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

SMRS	18	Contar con un almacén adecuado para el acopio temporal de combustibles o líquidos peligrosos	p	p	p										3	x	x	x	Ubicación temporal del almacén para el acopio temporal de combustibles o líquidos peligrosos y volumen de residuos enviados a tratamiento por periodo
	19	Acopiar los residuos sólidos no peligrosos de forma separada de acuerdo con sus características y clasificarlos en orgánicos, inorgánicos no reciclables, papel y cartón, vidrio, PET, aluminio, etc.	p	p	p										3	x	x	x	Peso o volumen por tipo de residuos generados por periodo
	20	Colocar contenedores de tamaño y características adecuadas y suficientes para el acopio de residuos sólidos separados según la clasificación señalada en el punto anterior	p	p	p										3	x	x	x	No. de contenedores por tipo
	21	Trasladar los residuos orgánicos al área de compostaje del proyecto "Ciudad Mayakoba" autorizado	p	p	p										3	x	x	x	No. de traslados por año y volumen de residuos orgánicos trasladados al área de compostaje
	22	Entregar los residuos sólidos reciclables a empresas debidamente autorizadas para su traslado a lugares	p	p	p										3	x	x	x	Recibos generados por las empresas que reciben los residuos

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

		donde se procesen debidamente																					
		23	Entregar los residuos inorgánicos no reciclables a los vehículos recolectores del ayuntamiento para su traslado al relleno sanitario.	p	p														3	x	x	x	Recibos generados por las empresas que reciben los residuos
	SMRP	24	Disponer de los residuos peligrosos de forma separada en contenedores adecuados y debidamente rotulados.	p	p														3	x	x	x	No. de contenedores por tipo
		25	Verificar que el transporte y disposición de los residuos peligrosos sea realizado por empresas acreditadas	p	p														4	x	x	x	Recibos generados por las empresas de transporte
		26	Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos adecuado para evitar derrames o accidentes y en apego a lo establecido por la normatividad aplicable	p	p														3	x	x	x	Ubicación del almacén temporal de residuos peligrosos

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

SIAS	32	Capacitar al personal de las instalaciones del proyecto sobre la aplicación y cumplimiento de la normatividad e instrumentos aplicables vigentes	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	13	x	x	x	Resultados de evaluaciones al personal
	33	Diseñar e implementar un reglamento de actividades para los usuarios y trabajadores	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	13	x	x	x	No. de capacitaciones sobre la implementación del reglamento de actividades
	34	Colocar carteles de contenido ambiental en los frentes de trabajo, las vialidades, las áreas de esparcimiento y demás zonas donde se concentre la población	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	13	x	x	x	No. de carteles colocados

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

		35	Colocar señalamientos en las principales rutas de acceso, evacuación, estacionamiento, sistema vial, que informen sobre las normas establecidas en el reglamento interno del proyecto, así como otras medidas de conservación de los ecosistemas	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	13	x	x	No. de señalamientos colocados
PSACA	SSS	36	Contar con un área específica para primeros auxilios en las áreas públicas															x	Delimitación del área destinada para primeros auxilios

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

		37	Contar con un manual de procedimientos en caso de contingencias ambientales que incluya las estrategias a seguir en caso de huracanes e incendios de manera que se prevengan accidentes en términos ambientales, de salud y de seguridad social																x	x	x	No. de personas capacitadas para la implementación del manual de procedimientos en caso de contingencias ambientales
SPMC		38	Colocar señalamientos visibles y claros en lugares adecuados que indiquen las rutas de evacuación y salidas de emergencia.	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p						x	No. de puntos de riesgo cubiertos con señalamientos
		39	Colocar extintores de incendios en sitios adecuados según el tipo de edificación																		x	No. de extintores
		40	Mantener las instalaciones en óptimo estado para evitar accidentes																		x	No. de accidentes de trabajo por periodo

Las 41 medidas que se presentan en la Tabla 6. 2 se explican con detalle en el capítulo 6 de la MIA-R del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado. De manera particular el proyecto aplicará las siguientes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

6.3.1 Delimitación física de las áreas de conservación

Se delimitará físicamente el lote, así como la poligonal que constituye el área de desplante al interior de los mismos. Para ello se colocará malla electrosoldada, pliegos de triplay o similares, en el perímetro y de las áreas de aprovechamiento con el objetivo de evitar el paso de personas ajenas a las obras, así como de proteger las áreas de conservación al interior del lote. Dichas protecciones también reducirán el impacto visual de la obra, así como la dispersión de polvos y la contaminación por ruido (Figura 6. 2).

Figura 6. 2. Ejemplos de protecciones colocadas en los bordes de áreas de conservación.



También se colocarán letreros informativos y preventivos relacionados con la prevención de accidentes, con el respeto por la flora y la fauna y con otros puntos que se consideren necesarios para evitar afectaciones a las áreas de conservación (Figura 6. 3).

Figura 6. 3. Ejemplos de señalamientos que podrán ser utilizados en las diversas áreas del proyecto para promover la conservación de ecosistemas.





El Proyecto contará con una superficie de aprovechamiento de 4.36 ha de las cuales 4.26 ha se localizan en vegetación de Selva Mediana Subperennifolia con desarrollo secundario y 0.10 ha se localizan en el camino existente que se encuentra desmontado actualmente pero que serán reforestadas para su integración como áreas de conservación. En la Figura 6. 4 se presenta la distribución de las áreas de conservación. Todo lo anterior dando atención a los criterios urbanos del del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad (POEL-S, 2009). Asimismo, cabe destacar que la planeación del macroproyecto, consideró como uno de sus elementos distintivos, la generación de núcleos urbanos poco densos delimitados por cinturones y corredores de selva, parques lineales y vialidades con buffer, que permitan el libre paso de fauna. Por lo que las áreas de conservación planteadas en el proyecto, responden a esta configuración.

Las áreas de conservación serán inspeccionadas periódicamente y se les dará mantenimiento, con la finalidad de mantener la calidad ambiental. También se realizará control de especies nocivas o exóticas para evitar su propagación hacia zonas de conservación.

Figura 6. 4. Áreas de conservación en el lote 011.



6.3.2 Marcaje de individuos susceptibles de rescate y que deban permanecer en el sitio

Se implementará un Programa de Rescate Selectivo de Vegetación dentro de las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte, la cual estará coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y será ejecutada por una brigada de personal de apoyo. Para ello se requiere de la identificación y marcaje inicial con pintura de aquellos ejemplares que, por su talla, especie y ubicación, no sean susceptibles de trasplante, pero deban permanecer en pie. De igual manera deberán marcarse con cintas plásticas aquellos ejemplares que sean susceptibles de trasplante y traslado temporal al vivero para su manejo adecuado y protección. En este caso, se deberá dar atención especial a aquellas especies que se encuentren incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a pesar de que no se detectó ninguna durante la caracterización.

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 el resto del proceso de rescate.

6.3.3 Programa de Rescate Selectivo de Vegetación

Una vez identificados los ejemplares se implementará la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. El rescate deberá estar dirigido por un ingeniero forestal, ingeniero agrónomo, biólogo o similar que cuente con amplio conocimiento de la flora nativa, quien se encargará de marcar con cinta de color visible las plantas que deberán ser rescatadas, tomando como base las disposiciones establecidas en el oficio de autorización. Se llevará registro de los individuos rescatados y propagados, así como de las zonas susceptibles para su relocalización. La descripción detallada de las técnicas de rescate de plantas se presenta a continuación:

1. Selección de especies a rescatar con base en criterios de la caracterización (riqueza específica, altura, formas de vida e importancia) así como de la viabilidad de los ejemplares (considerando factor clave una altura de la primera ramificación $\geq 1.5\text{m}$ de la o si presenta un tronco leñoso).
2. Se priorizarán especies del estrato herbáceo y arbustivo.
3. Se priorizarán especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT.
4. Se priorizarán especie de relevancia ecológica en la región.
5. Las labores de rescate las realizará personal capacitado en el manejo de plantas, de manera manual (plaza, picos, baretas y machetes) y con extremo cuidado.
6. Las brigadas de rescate contarán con un supervisor (agrónomo o biólogo), que verificará el adecuado manejo de los individuos rescatados.
7. El rescate se realizará de manera diferenciada por plántulas, por semillas, por palmas y especies arbustivas, plantas de porte arbóreo y por estacas. También si se trata de epífitas, suculentas o bulbosas.
8. Los individuos susceptibles de ser rescatados serán llevados al vivero, donde se les dará un manejo adecuado.

El listado de las especies y el número de ejemplares por especie a rescatar se exhiben en la siguiente tabla (Tabla 6. 3). Dicho listado se basa en los resultados de la caracterización florística del predio del proyecto, así como en las características de tamaño, tipo de crecimiento y valor ecológico de cada especie. Aun así, no se descarta la posibilidad de que alguna de las especies no cumpla con la disponibilidad en cuanto al número estimado de plantas propuestas para rescate, ya que estos números se basan de un muestreo y una estimación del número de individuos a partir de este, en este caso se buscará compensar aumentando la cantidad de plantas de alguna otra especie considerada para el rescate.

Para determinar el número de ejemplares por especie a rescatar de las áreas de aprovechamiento, se tomó en cuenta además de los resultados de la caracterización florística, la altura y la viabilidad, por lo que se consideraron principalmente las especies de los estratos arbustivo y herbáceo, pero no se descartaron especies de interés pertenecientes al estrato arbustivo. Siendo así se seleccionaron 12 especies. Para el presente documento, se propone rescatar 656 plantas por

hectárea respecto al aprovechamiento. Lo anterior, dado que la superficie del predio grande y de lo poco homogénea que suelen ser las selvas en cuanto a composición y estructura.

Tabla 6. 3. Número aproximado de ejemplares por especie a rescatar de las áreas de aprovechamiento en caso de ser autorizado el proyecto.

Especie	Importancia y recomendaciones generales	Número de individuos por hectárea a rescatar
<i>Calyptanthtes pallens</i>	Especie de importancia medicinal.	15
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Proveen de sombra, se recomiendan para forestar áreas urbanas.	20
<i>Vitex gaumeri</i>	Especie incluida en la Lista Roja de la UICN, bajo la categoría "EN" (En peligro). Los árboles de esta especie cuentan con raíces profundas y que no perjudican las calles. Especie de importancia melífera.	3
<i>Zuelania guidonia</i>	Especie de importancia maderable, para construcción y leña.	3
<i>Coccoloba spicata</i>	Sus hojas tienen valor cultural.	20
<i>Liysiloma latisiliquum</i>	Su madera es muy apreciada sobre todo para la elaboración de muebles, porque es de crecimiento muy rápido. Los árboles de esta especie cuentan con raíces profundas y que no perjudican las calles, además es apreciada la sombra que brinda. Especie de importancia melífera.	10
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Es de importancia en la construcción y como maderable.	20
<i>Lonchocarpus xuul</i>	Especie endémica de la Península de Yucatán de importancia maderable.	15
<i>Bunchosia swartziana</i>	Se distribuye en el sureste mexicano. Tiene uso medicina, religioso y como leña.	200
<i>Cascabela gaumeri</i>	Esta especie en México, se distribuye solo en la Península de Yucatán. Sus semillas tienen valor cultural. Es importante resaltar que el látex que exuda esta planta es tóxico, por lo que se recomienda como precaución lavarse muy bien las manos con agua y jabón después de tocarlo.	200
<i>Hampea trilobata</i>	Especie endémica de la Península de Yucatán	100
<i>Cydista potosina</i>	Se distribuye en el sureste mexicano. Tiene uso medicinal.	50

Especie	Importancia y recomendaciones generales	Número de individuos por hectárea a rescatar
Total		656

Adicionalmente, se destaca que el programa de rescate del macroproyecto Ciudad Mayakoba (antes “El Ximbal”), se contempla el rescate de las especies en la NOM-59-SEMARNAT-2010 que se exhiben en la Tabla 6. 4. Por lo que, para el predio del proyecto, en caso de observarse alguna de las especies antes mencionadas al momento del rescate, se considerará su rescate.

Tabla 6. 4. Especies en la NOM-59-SEMARNAT-2010 consideradas para rescate por el macroproyecto “Ciudad Mayakoba” (antes “El Ximbal”).

Nombre Común	Nombre científico	Categoría de riesgo y distribución de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT
Palma Chit	<i>Thrinax radiata.</i>	Amenazada no endémica
Palma Nakas	<i>Coccothrinax readii</i>	Amenazada endémica
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Amenazada no endémica
Primavera	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Amenazada no endémica

6.3.4 Selección del sitio para el acopio de los individuos provenientes del rescate

El sitio para el acopio de los individuos provenientes del rescate de vegetación del proyecto corresponderá al vivero del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado y que se ubica en la punta sur-poniente del predio “Ciudad Mayakoba”. Ahí se trasladarán los ejemplares provenientes del rescate de vegetación del proyecto, así como otros ejemplares rescatados de los otros lotes del “Ciudad Mayakoba” y se les proporcionarán los cuidados necesarios para asegurar su sobrevivencia y sano crecimiento, hasta que sean susceptibles de utilizarse en las áreas verdes y de conservación del Proyecto, así como otras áreas de reforestación de “Ciudad Mayakoba”.

Lo anterior responde a los objetivos del Subprograma de Manejo de Áreas de Conservación del macroproyecto, uno de ellos de especial interés: “Contar con fuentes de germoplasma para garantizar la continuidad en el tiempo y en el espacio de las diversas especies de plantas existentes en el predio y la región del Corredor Cancún-Tulum, especialmente aquellas que se encuentran amenazadas o con algún estatus de protección”.

El vivero del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado se encuentra en una zona de fácil acceso para el traslado de los ejemplares, el agua, la tierra y todos los materiales que se requieran para el cuidado de las plantas (Tabla 6. 5 y Figura 6. 5).

Tabla 6. 5. Coordenadas UTM del vivero de Ciudad Mayakoba.

Vértice	X	Y
1	49583.45	2288705.36
2	496634.50	2288670.05
3	496696.36	2288627.21

4	496638.64	2288547.46
5	496576.10	2288590.53
6	496526.45	2288624.73

Figura 6. 5. Ubicación del vivero de "Ciudad Mayakoba".



Con la finalidad de garantizar un alto porcentaje de sobrevivencia (80%) de los individuos rescatados, se realizarán las siguientes acciones en el vivero:

Colocación de malla sombra: Previo a las actividades de rescate de las especies correspondientes se delimitará el vivero y dentro de su perímetro se habilitará un área donde se colocará malla sombra con la finalidad de evitar que las plantas se quemen o se deshidraten durante el proceso de adaptación.

Colecta y preparación del suelo vegetal. Esta actividad se realizará antes de iniciar las actividades de rescate de las plantas, una vez colectado el suelo vegetal se procederá al cernido y mezcla del suelo vegetal con fertilizante de liberación prolongada.

Preparación del sistema de riego. A la par de estas actividades, se instalará un sistema de riego provisional a base de un tinaco Rotoplas de 1100 L auxiliado por mangueras, el cual estará elevado

sobre materiales de la región, a fin de que, al ser llenado, el agua tenga la presión suficiente para el riego de auxilio de las plantas.

Proceso de rescate de ejemplares. Una vez seleccionados los ejemplares, se realizará el rescate, cuidando en todo momento el sistema radicular de las mismas, ya que de ello dependerá que estas sobrevivan, y estas a su vez serán llevadas al área del vivero y depositadas en tambos con agua mezclada con enraizador.

Proceso de embolsado y colocación en plantabandas. Esta actividad se llevará a cabo en el área del vivero previo a la limpieza y recorte de las raíces de las plantas, estas serán embolsadas y posteriormente -de acuerdo a la especie- serán colocadas en plantabandas en el área de malla sombra, separadas entre una y otra por al menos 80 cm para poder tener acceso entre plantabandas para el mantenimiento.

Aplicación de riego de auxilio. Esta actividad se realizará una vez que las plantabandas se hayan establecido y será por medio de un tanque elevado abastecido por pipas y en su caso de un pozo, y deberá ser aplicado al menos una vez a la semana durante el tiempo que permita su restablecimiento.

Control fitosanitario. Todos los productos aplicados serán en dosis mínimas ya que las especies cuentan con condiciones edáficas similares. Se utilizarán agroquímicos autorizados para controlar los ataques de plagas de acuerdo al catálogo de la CICOPAFEST y en estricto apego a lo indicado por el fabricante en cuanto a la dosis, modo de aplicación y frecuencia de uso.

Labores de limpieza y mantenimiento. Esta actividad será permanente durante el tiempo que dure el restablecimiento de las plantas, ya que al generarse condiciones de humedad controlada se iniciará el proceso de germinación de malezas.

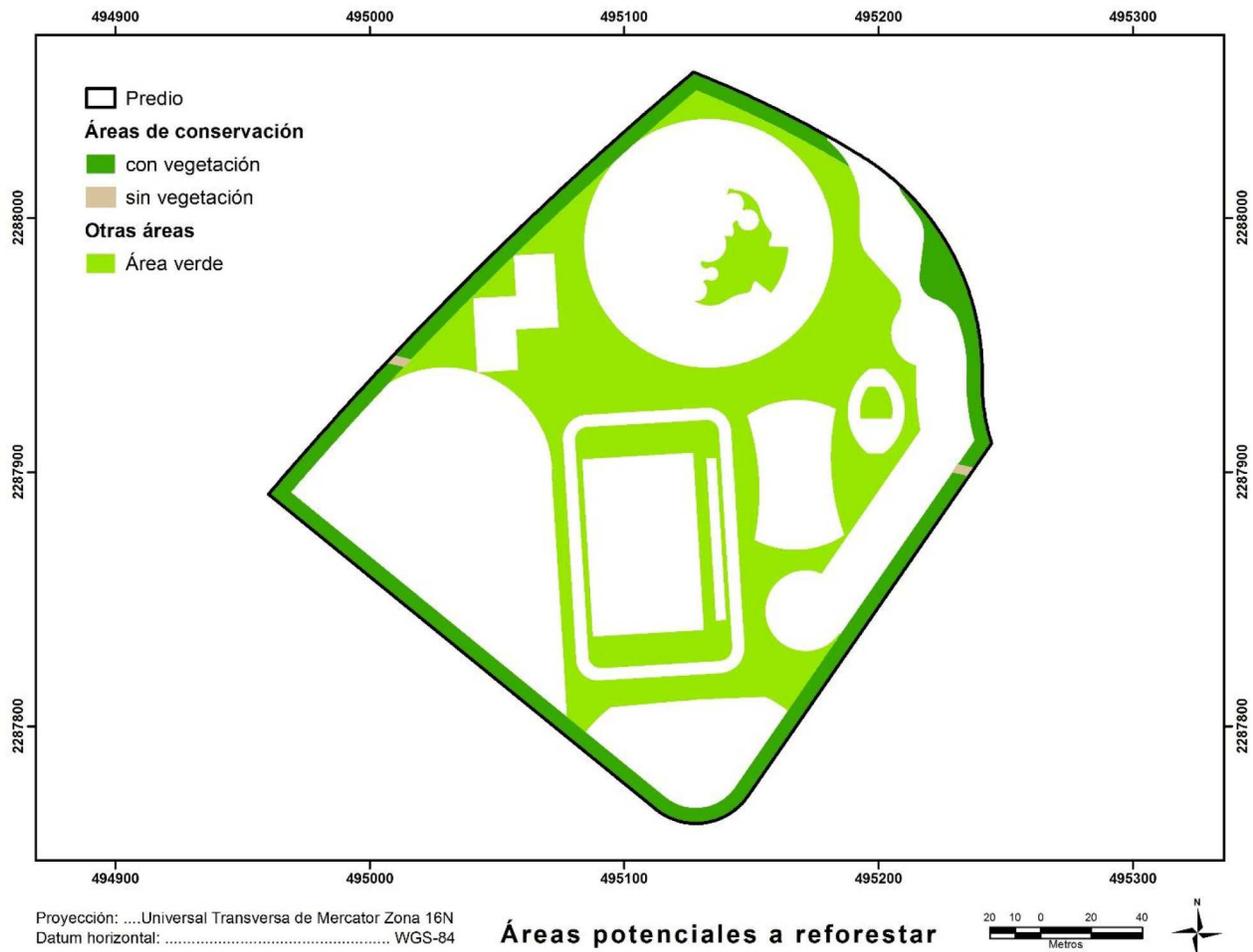
Bitácora. Para tener un control del número de individuos y las especies que ingresarán al vivero, se establecerá una bitácora donde se registrará por día el número de ejemplares, especies y procedencia, así como las demás actividades realizadas en el vivero.

6.3.5 Reforestación y manejo de áreas verdes

De acuerdo con la caracterización de vegetación realizada para el predio del proyecto y presentada en el Capítulo 4 de la presente MIA-P, el predio de Proyecto consta de áreas cubiertas por Selva baja subperennifolia con desarrollo secundario y áreas desprovistas de vegetación. En ese sentido, se considera que en las zonas de conservación desprovistas de vegetación se realizaran actividades de reforestación como medida compensatoria, mientras que, en las áreas verdes contempladas por el propio diseño del Proyecto, se implementara actividades de manejo de áreas verdes mediante el Programa de Arborización y Ajardinado que se describe más adelante.

En la siguiente Figura 6. 6, se representan las áreas desprovistas de vegetación que conforman las áreas de conservación en las que se realizaran actividades de reforestación como medida compensatoria por el desarrollo del Proyecto (0.005 ha), así mismo se representan el resto de áreas de conservación, en las cuales de ser necesario también podrán ser reforestadas con fines de mejoramiento de las condiciones ecológicas (0.50 ha), y finalmente también se destacan las áreas verdes ajardinadas (1.39 ha) en las cuales se implementaran las actividades señaladas por el Programa de Arborización y Ajardinado que más adelante se describe.

Figura 6. 6. Áreas potenciales a reforestar.



6.3.5.1 Reforestación de áreas desprovistas de vegetación

Como parte de una medida compensatoria por el desarrollo del Proyecto, se llevarán a cabo actividades de reforestación en las áreas de conservación desprovistas de vegetación (Figura 6. 6), así como en otras áreas de conservación que así lo requieran. Para la reforestación se emplearán única y exclusivamente especies nativas provenientes de las actividades contempladas por el Programa de Rescate Selectivo de Vegetación, o producidas en el vivero de Ciudad Mayakoba. Se dará mantenimiento periódico a las áreas reforestadas.

6.3.5.2 Programa de arborización y ajardinado

Así como para el caso de las áreas desprovistas de vegetación del predio del Proyecto, las áreas verdes al contempladas al interior del diseño del Proyecto (Figura 6. 6), se forestarán con especies rescatadas o producidas en el vivero de Ciudad Mayakoba, con el objetivo de mantener los elementos arbóreos y arbustivos predominantes en la vegetación original.

En el caso específico de las áreas verdes, por medio de una paleta vegetal de elementos autóctonos de la región, se ornamentarán fomentando la conservación de la estructura que tendría la vegetación de manera natural. Se priorizará el uso de individuos producidos en el vivero de Ciudad Mayakoba, y en caso de ser necesario se adquirirán individuos en viveros acreditados ante la autoridad ambiental competente. Por último, se supervisarán las actividades de mantenimiento de áreas verdes, su estado sanitario y la aplicación de agroquímicos de acuerdo a las especificaciones establecidas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), y su utilización será con estricto apego a lo señalado por “*El catálogo oficial de plaguicidas, que contiene los productos registrados y autorizados, las características principales de estos, las prevenciones para su uso y los riesgos que los mismos implican*” publicado por la CICOPLAFEST, y se recomienda considerar productos señalados en los “Registros Sanitarios de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y LMR” de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Asimismo, podrán utilizarse especies cultivadas en la región en combinación con las especies nativas, tomando en cuenta lo establecido por el CU-04 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, ya que se deberá emplear una proporción 1:4 (especies ornamentales por especies nativas); evitando el uso de especies invasoras enlistadas en el “*Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México*” publicado el 7 de diciembre de 2019 en Diario de la Federación. En la siguiente Tabla 6. 6 se enlistan algunas especies de flora comúnmente cultivadas y usadas como ornato en la región.

Tabla 6. 6. Especies cultivadas que pueden ser empleadas en la ornamentación.

Nombre común	Especie	Familia	Forma de vida
Acalifa	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Aralia	<i>Polyscias guilfoylei</i>	Araliaceae;	Arbusto
Árbol del pulpo	<i>Brassaia actinophylla</i>	Araliaceae	Arbusto
Areca	<i>Dypsis lutescens</i> ;	Arecaceae	Arbusto
Bignonia rosada	<i>Podranea ricoliana</i>	Bignoniaceae	Trepadora
Bignonia azul	<i>Thumbegia grandiflora</i>	Acanthaceae	Trepadora
Clavel de la India	<i>Tabernaemontana coronaria</i>	Apocynaceae	Arbusto
Cocinera	<i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae	Arbusto
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Árbol
Cola de gato	<i>Acalypha hispida</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Conchita azul	<i>Clitoria ternatea</i>	Fabaceae	Trepadora
Copa de oro	<i>Allamanda cathartica</i>	Apocynaceae	Trepadora
Coralillo	<i>Russelia equisetiformis</i>	Scrophulariaceae;	Herbácea
Crotos	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	Arbusto
Dracena	<i>Dracaena marginata</i>	Liliaceae	Arbusto
Esparrago	<i>Asparagus sprengeri</i>	Liliaceae	Herbácea
Ficus trepador	<i>Ficus pumila</i>	Moraceae	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Solanaceae	Arbusto
Hawaiana	<i>Ixora macrothyrsa</i>	Rubiaceae	Arbusto
Hoja pinta	<i>Dieffenbachia picta</i>	Araceae;	Herbácea
Lengua de suegra	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Liliaceae	Herbácea
Lirio	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Amaryllidaceae	Herbácea
Llamarada	<i>Cordolyne terminalis</i>	Liliaceae	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Araceae	Herbácea
Magüey morado	<i>Rhoeo discolor</i>	Commelinaceae	Herbácea
Naranja agria	<i>Citrus arietinum</i>	Rutaceae	Árbol
Novia en barco	<i>Setcreasea purpurea</i>	Commelinaceae	Herbácea

Nombre común	Especie	Familia	Forma de vida
Oleander	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Arbusto
Palma caribeña	<i>Veitchia merrillii</i>	Arecaceae	Árbol
Palma real	<i>Washingtonia filifera</i>	Arecaceae	Árbol
Palmita	<i>Zamia purpurascens</i>	Cycadaceae	Herbácea
Parra de interior	<i>Cissus rhombifolia</i>	Vitaceae	Trepadora
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Cannaceae	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Araceae	Trepadora
Tulipán	<i>Hibiscus rosa sinensis;</i>	Malvaceae	Arbusto
Vicaria	<i>Catharanthus roseus</i>	Apocynaceae	Herbácea
Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	Liliaceae	Arbusto
Zapatito de la Virgen	<i>Pedillanthus tithymaloides</i>	Euphorbiaceae	Herbácea

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 las áreas verdes 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.

6.3.6 Programa de Ahuyentamiento y Rescate Selectivo de Fauna

Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales y durante todo el periodo en el que se realicen las actividades de preparación y construcción del proyecto, un especialista en manejo de fauna silvestre deberá recorrer las áreas propuestas para el desmonte con el objetivo de identificar a los animales que deban ser rescatados para evitarles daños.

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. La descripción detallada de las técnicas de rescate de fauna nativa que se implementarán se presenta a continuación.

- Implementar acciones que minimicen la miopía por captura (control del ambiente o estímulos de captura, limitar tiempo de captura, evitar capturar animales viejos o enfermos, evitar la captura de hembras lactantes o preñadas y limitar el número de personas que realizan la captura.
- Implementar acciones de disuasión con bocinas o sirenas de aire.
- Las actividades de rescate las realizará personal capacitado en el manejo de fauna, de manera manual (con bolsas, trampas, cebos, guantes, lazos y ganchos herpetológicos) y con extremo cuidado.
- Realizar rescates diferenciados para anfibios, reptiles y mamíferos, empleado el equipo y técnicas más adecuados.
- Trasladar a los ejemplares a sitios destinados para su reubicación y en caso de ser necesario a sitios de asistencia temporal (si están heridos).

Las técnicas empleadas para la captura y transporte de estos ejemplares serán las adecuadas según el grupo al que pertenezca la especie (anfibios, reptiles o mamíferos). Todos los organismos que sean rescatados deberán ser liberados en las áreas de conservación designadas por el proyecto “Ciudad Mayakoba” y sus modificaciones autorizados, con excepción de especies de alta peligrosidad, las cuales deberán liberarse en áreas alejadas de los asentamientos humanos. Si se tratase de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se comunicará a la autoridad competente y bajo su supervisión, se les trasladará a sitios autorizados.

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.

Antes de su liberación, cada organismo rescatado deberá ser identificado y registrado en la bitácora designada por la supervisión ambiental del proyecto, esta información se transferirá a bases de datos. Todas las actividades relacionadas con el rescate de fauna serán llevadas a cabo por personal capacitado para dar el manejo adecuado.

Por último, se controlará la fauna nociva por medio de su identificación, supervisión y cuando fuera el caso, el uso de productos permitidos por la CICLOPLAFEST. Asimismo, se notificará a la Supervisión ambiental sobre cualquier aspecto relevante relacionado con la fauna.

6.3.7 Selección y acopio de material terrígeno para su aprovechamiento

De forma simultánea al despalme se deberá recuperar la mayor cantidad posible de tierra vegetal existente en el sitio de cambio de uso del suelo. Para lograrlo se deberá acopiar el suelo vegetal en un área dentro de la zona de desplante para cribar el material de manera manual y eliminar las rocas y residuos que pudiera contener. El material limpio deberá transportarse al vivero para su uso en las labores de propagación de plantas, producción de composta, habilitación de jardines y actividades de reforestación en lo general.

6.3.8 Disposición adecuada de los productos del desmonte

El material vegetal producto del desmonte se acumulará en sitios de acopio específicamente establecidos para ello en las áreas de aprovechamiento del lote y se triturará para facilitar su manejo y traslado al vivero en donde se utilizará para la fabricación de acolchado o “mulch”, útil para la jardinería y la reforestación.

6.3.9 Manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto

Los residuos sólidos urbanos que sean generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto deberán separarse según su tipo en: orgánicos e inorgánicos. Los primeros serán acopiados en contenedores plásticos con tapa de tamaño suficiente para el volumen que se espera generar y trasladados al vivero del proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado para su utilización en la fabricación de composta o entregados al servicio de limpia municipal.

Los residuos inorgánicos no reciclables serán acopiados en un área especialmente designada para ello dentro del área de aprovechamiento del proyecto. Los residuos inorgánicos reciclables se acopiarán en contenedores adecuados de forma separada según su tipo (Tabla 6. 7).

Tabla 6. 7. Lineamientos para el manejo y disposición temporal de residuos sólidos inorgánicos reciclables por parte del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo.

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 una zona designada para ello dentro del área de aprovechamiento autorizada, en donde será recolectado para su disposición final por una empresa debidamente acreditada para ser llevado a donde indique la autoridad competente.

Los residuos inorgánicos reciclables deberán acopiarse en almacenes de dimensiones y características apropiadas al tipo de residuo y el volumen del mismo que se calcula generar. Estarán 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.

Los residuos reciclables serán entregados a compañías especializadas en su tratamiento para su aprovechamiento, mientras que los no reciclables serán entregados al servicio de limpia municipal o a empresas debidamente autorizadas para su traslado al sitio de disposición final que indique la autoridad competente.

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 (Figura 6. 7)

Figura 6. 7. Ejemplos de señalamientos que se colocarán en las áreas de contenedores y almacenes de residuos para fomentar su separación adecuada.



6.3.10 Manejo adecuado de los residuos líquidos durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto

Durante las etapas de preparación y construcción se colocará un sanitario portátil por cada 15 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 100 m de cada frente de obra. Su número se deberá adecuar en función de la cantidad de trabajadores que corresponda a cada frente de trabajo.

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.

Durante la etapa de operación se contará con baños permanentes en las instalaciones del proyecto en número suficiente para atender al cupo máximo de usuarios calculado por obra. Dichos baños deberán encontrarse limpios y funcionales y se deberá promover su uso adecuado por medio de carteles.

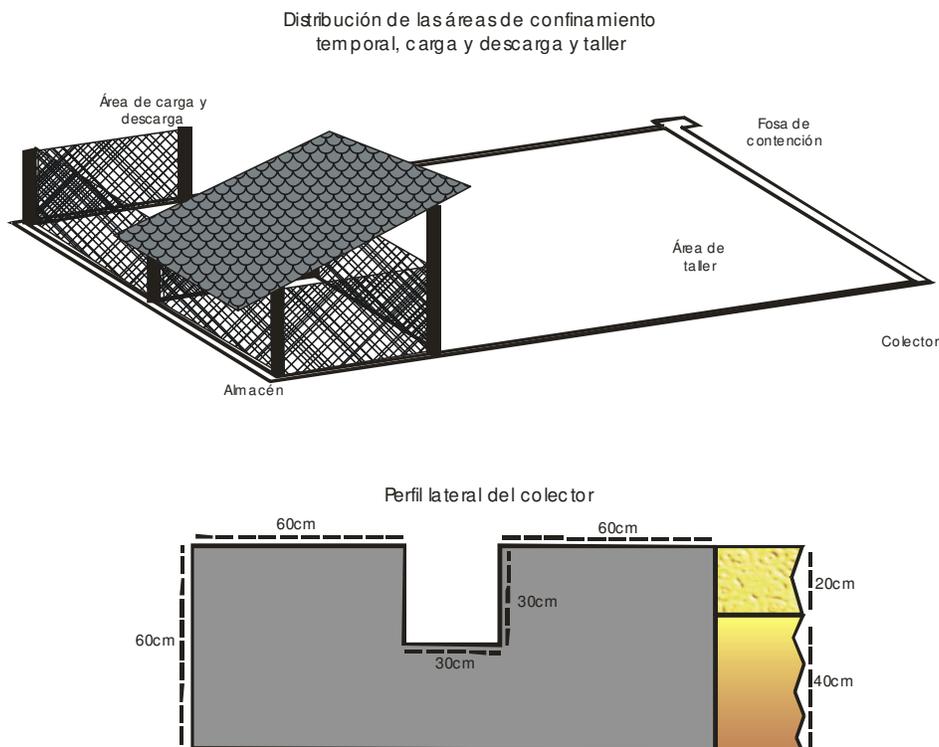
Las cocinas o cafeterías que pudieran instalarse dentro del proyecto consideradas por el proyecto, deberán contar con trampas de grasa que eviten el paso de estas sustancias al drenaje. Dichas trampas deberán mantenerse en buenas condiciones y ser limpiadas periódicamente según establezca el fabricante, por empresas debidamente autorizadas para el traslado y disposición final de los residuos generados por su limpieza.

6.3.11 Manejo adecuado de los residuos peligrosos durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto

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 el Proyecto contará con un pequeño almacén temporal para el acopio de los residuos peligrosos durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto. Este almacén cubrirá con las especificaciones establecidas en la ley aplicables en materia de residuos peligrosos, entre ellas las que se enlistan a continuación (Figura 6. 8):

- Encontrarse alejado de las áreas de 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. 8. Modelo de almacén temporal para residuos peligrosos generados durante las etapas de desarrollo del proyecto.



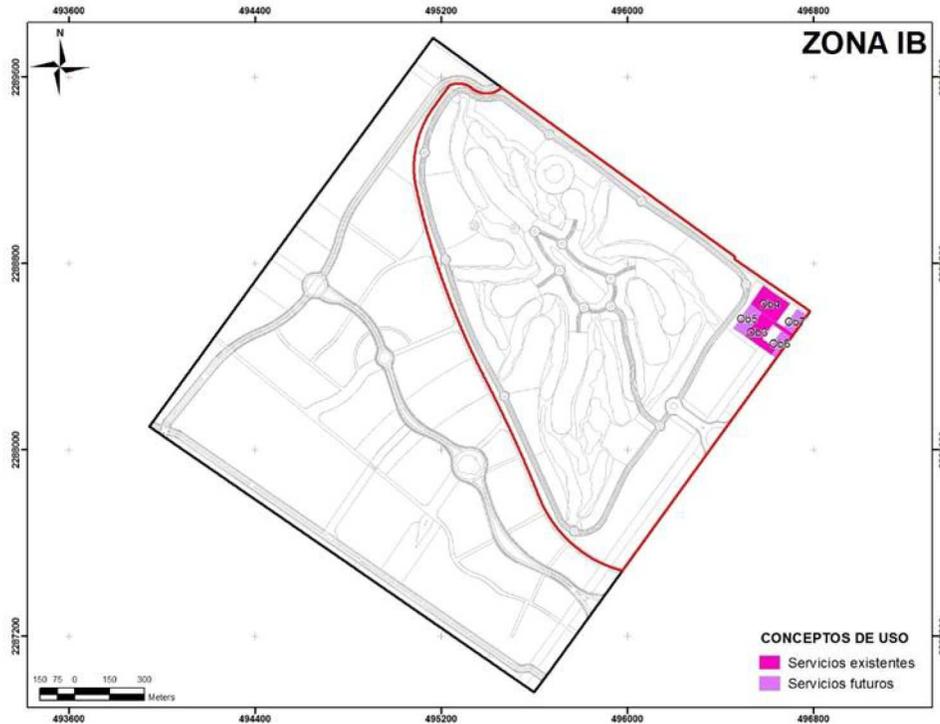
Los residuos peligrosos generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto deberán manejarse de diferente manera de acuerdo a sus características particulares, en apego a lo establecido en la Tabla 6. 8.

Tabla 6. 8. 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
Thinner Pinturas y esmaltes	Obras de mantenimiento para evitar de corrosión por salitre. Decoración del colegio 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 y operación de maquinaria, equipo y vehículos durante las etapas de preparación y construcción	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 administrativas del colegio	Se colocarán en contenedores especiales para tal efecto.	Se entregarán a una empresa autorizada en su manejo y disposición final
Aceite de cocina	Operación de cocinas o cafeterías del colegio	El aceite de cocina usado se depositará en un recipiente metálico o plástico de alta densidad con capacidad suficiente para el volumen generado por área. Contarán con trampas de grasa en el sistema de drenaje.	Será entregado a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.
Componentes electrónicos	Oficinas administrativas del colegio	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.

Los residuos acumulados en este almacén temporal serán enviados periódicamente al almacén temporal de residuos peligrosos del macroproyecto “Ciudad Mayakoba”, localizado en el lote de Servicios, que se encuentra en la esquina este del macroproyecto (Figura 6. 9)

Figura 6. 9. Localización de los lotes de Servicio del macroproyecto "Ciudad Mayakoba".



6.3.12 Implementación de campañas de difusión ambiental

Considerando que los centros escolares son ideales para la difusión de buenas prácticas ambientales, así como del cuidado y respeto por el medio ambiente, se implementarán campañas para prevenir el daño a los ecosistemas presentes en el predio y en su área de influencia. Habrá estrategias de divulgación ambiental dirigidas a usuarios del proyecto, que les informarán 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 específicamente a garantizar el manejo adecuado de los residuos, el uso racional de los recursos y la conservación de la flora y la fauna.

- Evaluación de la efectividad de las acciones del SMAGA

Por último, el SMAGA 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.
3. Monitoreo del desempeño ambiental del proyecto con base en indicadores. Como parte de la supervisión ambiental, se monitoreará el desempeño ambiental del proyecto a través de los indicadores seleccionados, los cuales mostrarán no solo el nivel de impacto del proyecto sobre los factores del medio identificados en el capítulo 5 de esta MIA-P como susceptibles de ser afectados, sino también si la implementación de cada medida que conforma el SMGA se realiza en tiempo y forma

6.4 Conclusiones

El proyecto implementará todas las medidas establecidas en los programas y subprogramas que conforman al SMGA, que le son aplicables de acuerdo con las obras y actividades que pretende desarrollar.

Con la implementación de las medidas sugeridas el proyecto pretende prevenir, mitigar y compensar los impactos al ambiente identificados de forma particular para su caso, así como garantizar el apego a los instrumentos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables.

El seguimiento y verificación de la correcta aplicación de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación que correspondan al proyecto se realizará por medio de supervisores que verificarán el adecuado cumplimiento en tiempo y forma de cada una de ellas.

El proyecto llevará un registro de los resultados e incidencias relacionadas con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos a través de bitácoras específicas para ello.

De esta manera, el proyecto garantizará que su desarrollo no genere impactos ambientales significativos y por lo tanto lo hace ambientalmente viable.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

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 (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 “Colegio Ciudad Mayakoba”, en adelante el proyecto, pretende desarrollarse en un lote con uso destinado a “Donación para su aprovechamiento” conforme a lo establecido en el plan maestro denominado “Ciudad Mayakoba” que está localizado 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, C.P. 77710, en el estado de Quintana Roo.

“Ciudad Mayakoba” fue autorizado en materia de impacto ambiental en forma condicionada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha de 19 de junio de 2013.

El día 23 de julio del año 2015, se realizó la Escritura Pública Número Doce Mil Seiscientos Doce, pasada ante la fe del Licenciado Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la notaría pública número treinta y nueve, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Haciéndose constar la **DONACIÓN EN FORMA DEFINITIVA E IRREVOCABLE** que realiza “Huaribe” Sociedad Anónima de Capital Variable por medio de su fiduciaria Banco Nacional de México, Sociedad Anónima, Integrante del Grupo Banamex a beneficio del **Municipio de Solidaridad** adquiriendo por medio de su Presidente Municipal en turno, la propiedad y el dominio directo de los inmuebles que se describen en la escritura pública anteriormente referida. La donación que se realizó al municipio fue en cumplimiento a la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, así como lo establecido en el PPDU-J.

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 “Ciudad Mayakoba” (antes conocido como “El Ximbal”). 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 día 27 de agosto de 2018 se realizó la Escritura Pública Número Veinte Mil Ciento Setenta y Siete, pasada ante la fe del Licenciado Camilo Ernesto Cámara Reyes, titular de la notaría pública número treinta y nueve, localizada en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. Haciéndose constar la compraventa que realiza “Huaribe” Sociedad Anónima de Capital Variable al **Municipio de Solidaridad** de los inmuebles que se describen en la escritura pública anteriormente referida.

El predio donde se ejecutará el proyecto se ubica en el **Km 298 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo**. El proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba” tiene establecidas **áreas de donación** que se identifica como **lote 006** según escritura pública No. 12612 y que corresponde al lote identificado en el proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado como 011.

7.3. Análisis retrospectivo

Desde la década de 1940, el área delimitada como SA del Proyecto (Figura 7.1) se utilizó con fines agropecuarios, y posteriormente fue abandonada. Derivado del auge de la industria turística, en la década de los 90's, se presentó en la región un vertiginoso desarrollo de infraestructura urbana y hotelera.

En Playa del Carmen, desde el año 2000 a la fecha, la población se ha incrementado considerablemente, de manera que se ha requerido de la implementación de infraestructura diversa para atender la demanda de servicios y vivienda.

En la MIA del proyecto “Ciudad Mayakoba”, aprobada por la SEMARNAT en 2013, se señala que en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2009 se presentó el 18% de afectación de la superficie del predio, ocasionado principalmente por el desarrollo de la vialidad que va del extremo Este hacia el vivero ubicado en el extremo Oeste.

En los registros de imágenes satelitales disponibles en Google Earth (2016) que se presentan a continuación (Figura 7. 2) se puede observar el estado del predio de “Ciudad Mayakoba” a través del tiempo (2004-2016).

Figura 7. 1 Sistema Ambiental del Proyecto.



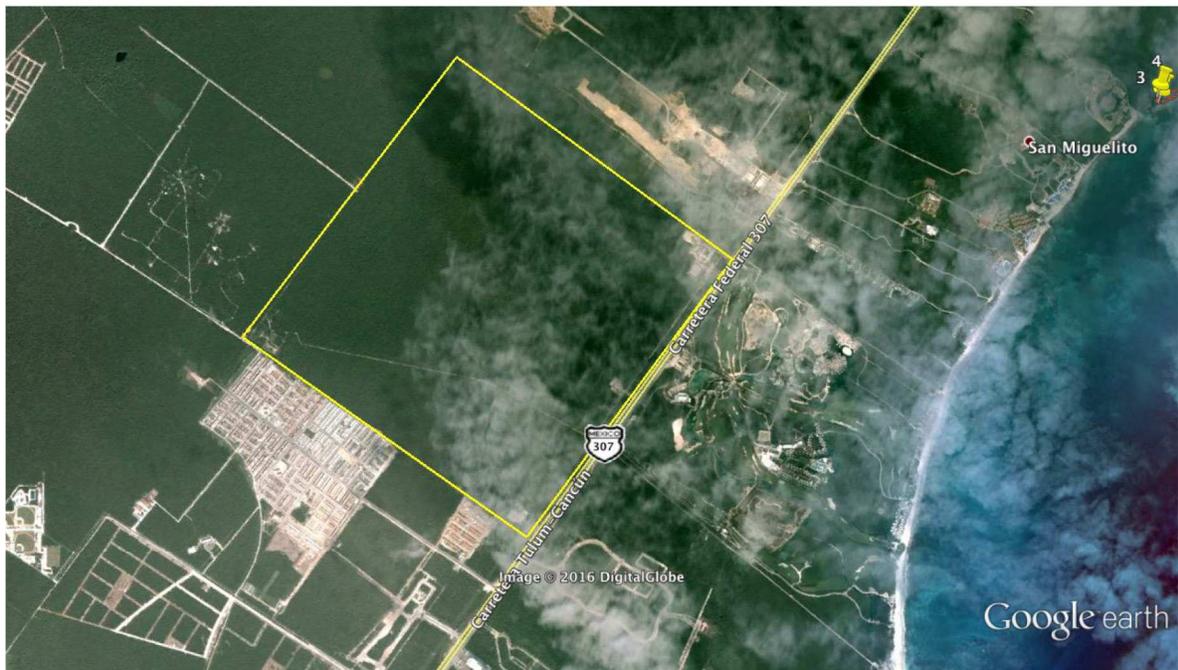
COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 7. 2. Secuencia fotográfica que demuestra el estado del SA desde el año 2004 a 2016 (Google Earth, 2016).

13 de mayo de 2004

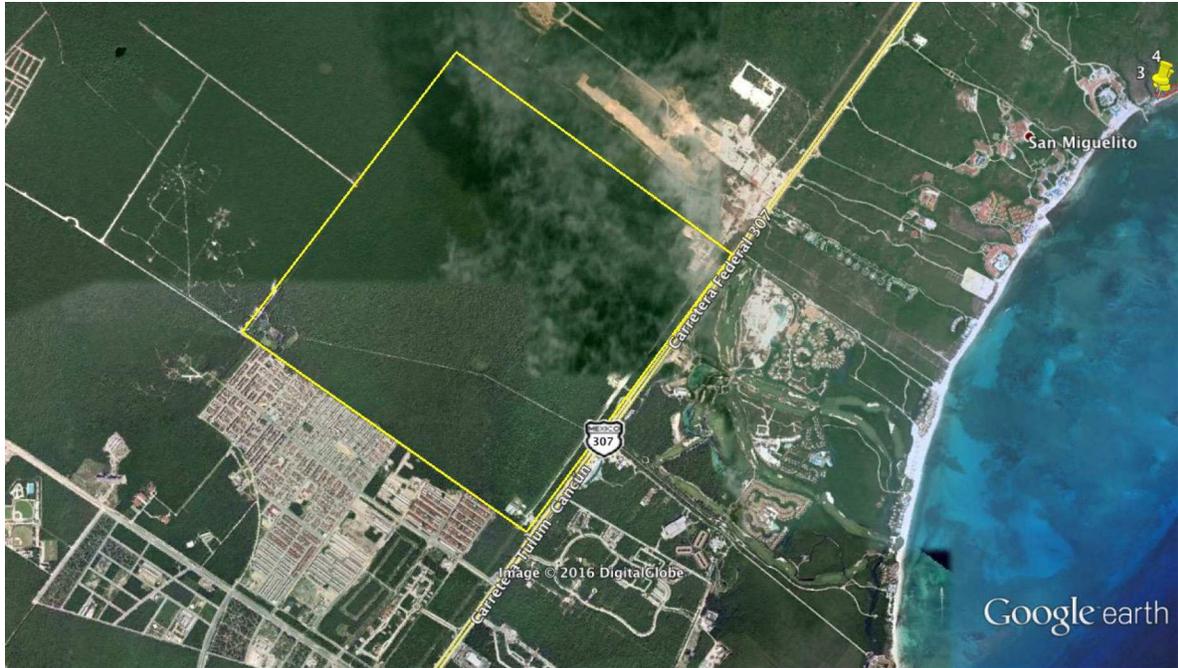


20 de enero de 2007

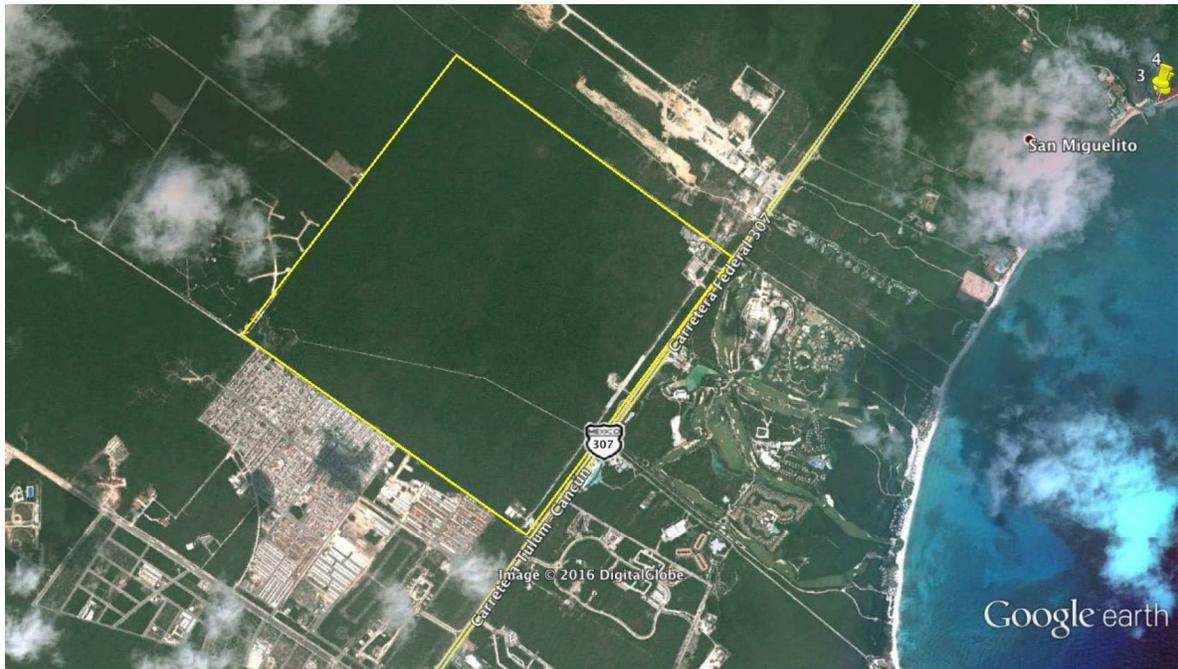


16 de noviembre de 2009

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA



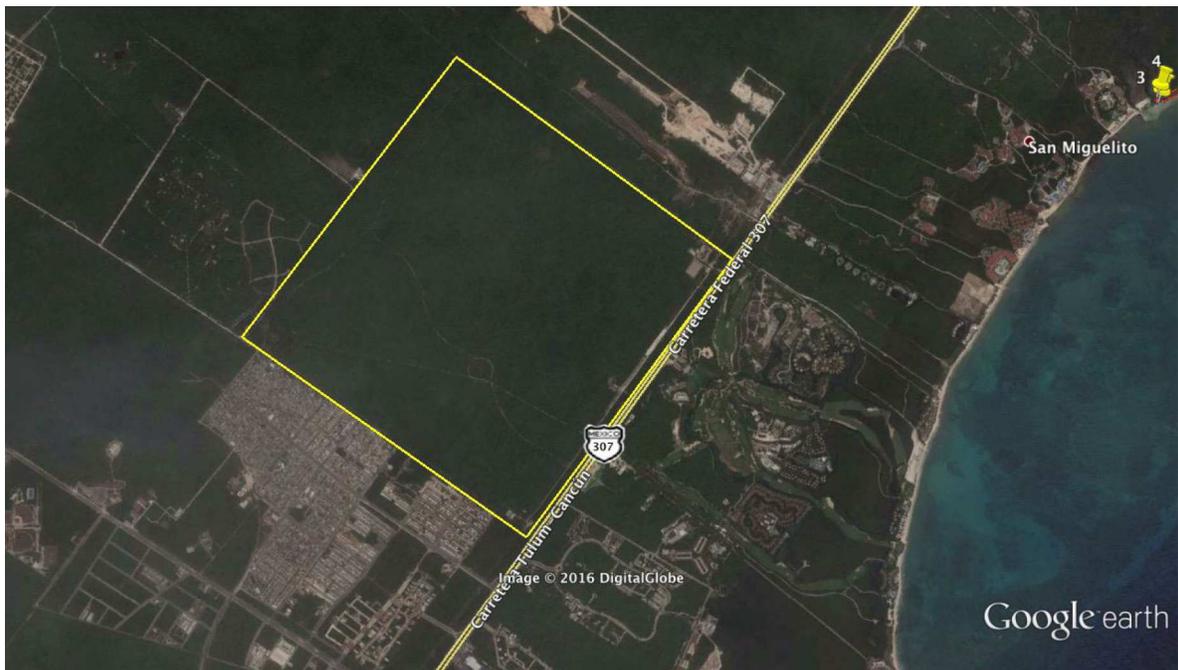
7 de marzo de 2010



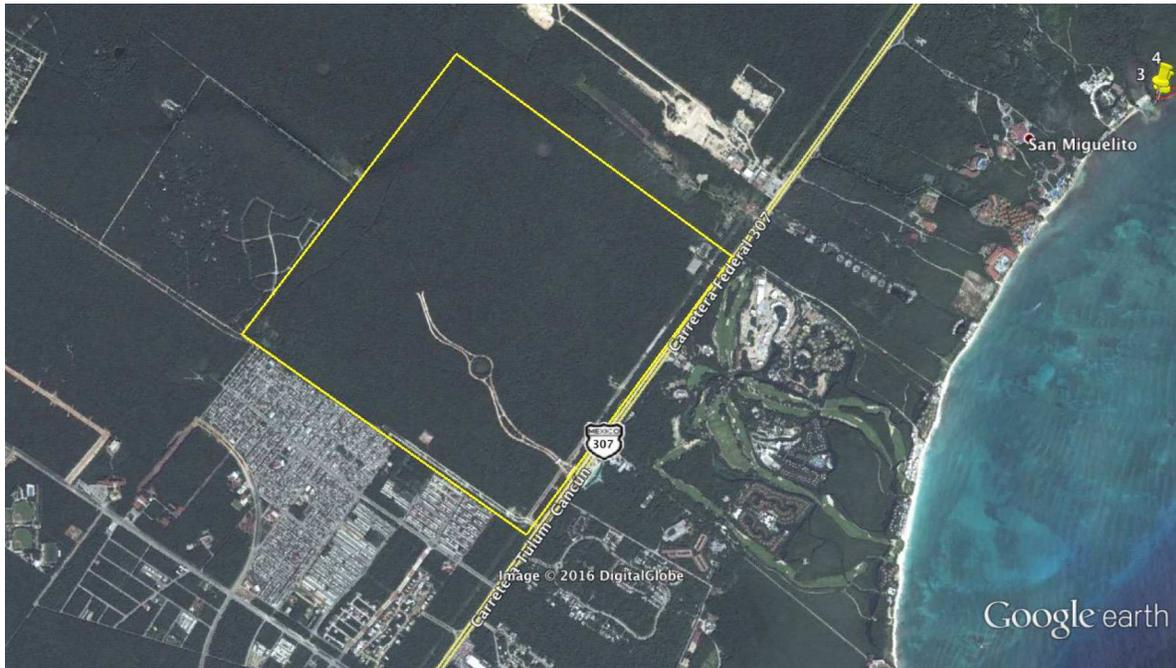
1 de agosto de 2012



28 de mayo de 2014



23 de enero de 2016



Como se aprecia en la serie de imágenes retrospectivas, al interior del SA la única afectación que se identificaba para el 2004 eran los desmontes que correspondían al camino que conectaba a la carretera federal con el extremo Oeste, así como al área ocupada actualmente por el vivero. Para el 2007, además del camino y zona de vivero mencionados, se construyó el área de servicios en el extremo Este del SA, asimismo en el extremo Sur se observa la presencia de infraestructura temporal, sin embargo, en las fotografías no es muy claro si ésta ya se encontraba desde antes de 2004.

La imagen del año 2009 corresponde únicamente a la mitad Sur del SA, sin embargo, es posible apreciar que para entonces ya comenzaba el desmonte en la zona central del lindero que colinda con la carretera federal. Este desmonte se observa más claramente en las imágenes de 2010 y 2012, donde se aprecia que no fue ampliado.

El inicio de las obras del macroproyecto autorizado Ciudad Mayakoba se puede observar a partir del año 2014, y corresponde al desmonte para el trazo de las vialidades principales del proyecto. En la última imagen, correspondiente a 2016 se puede apreciar el avance en el desarrollo de estas obras.

Asimismo, se puede apreciar que el SA se encontraba fragmentado de las áreas aledañas desde antes del 2004, y por consiguiente de los ecosistemas naturales que lo rodeaban. Principalmente por la carretera federal 307, la cual ha constituido una barrera muy importante para la fauna, debido a que ha limitado su desplazamiento entre el SA y la zona de costa desde hace más de 20 años. Sin embargo, también el desarrollo urbano de Playa del Carmen, al sur del SA, ha contribuido a que se pierda la continuidad entre los ecosistemas de esa área.

El crecimiento de la mancha urbana al suroeste y noroeste del SA ha continuado desde 2004 a la fecha.

Los límites urbanos de la Población de Playa del Carmen englobaron eventualmente al SA, destinándolo a uso urbano y se desarrollaron asentamientos tales como la Guadalupeana y el Peten, en colindancia con el lindero suroeste del SA.

Por esta dinámica de transformación, se hace evidente que la región de interés ha presentado una tendencia constante de modificación de las condiciones prístinas del ecosistema original de manera acelerada durante los últimos 20 años, desde la creación de asentamientos y desarrollos turísticos hasta la apertura de vialidades que interconectan las colonias y fraccionamientos colindantes.

Dado que el SA ya se ve rodeado de actividades urbanas, la afectación del ecosistema en su interior como la fragmentación, comienzan a generar un declive en la conservación del sitio, que aunado a los fenómenos naturales característicos de la zona, repercute en la composición de la cubierta vegetal y su fauna.

Si bien la infraestructura y expansión urbana son los principales factores detonantes de impactos y perturbación en el entorno ambiental, y contribuyen de forma importante al cambio permanente del paisaje natural y los ecosistemas que caracterizan al sitio, también debe mencionarse que son la principal fuente económica, generadora de desarrollo social y crecimiento en la región.

Finalmente es de destacarse que el destino de uso de suelo en el SA y sus colindancias, en conformidad con los instrumentos regulatorios, es de carácter urbano, el cual dominará el paisaje final de la zona.

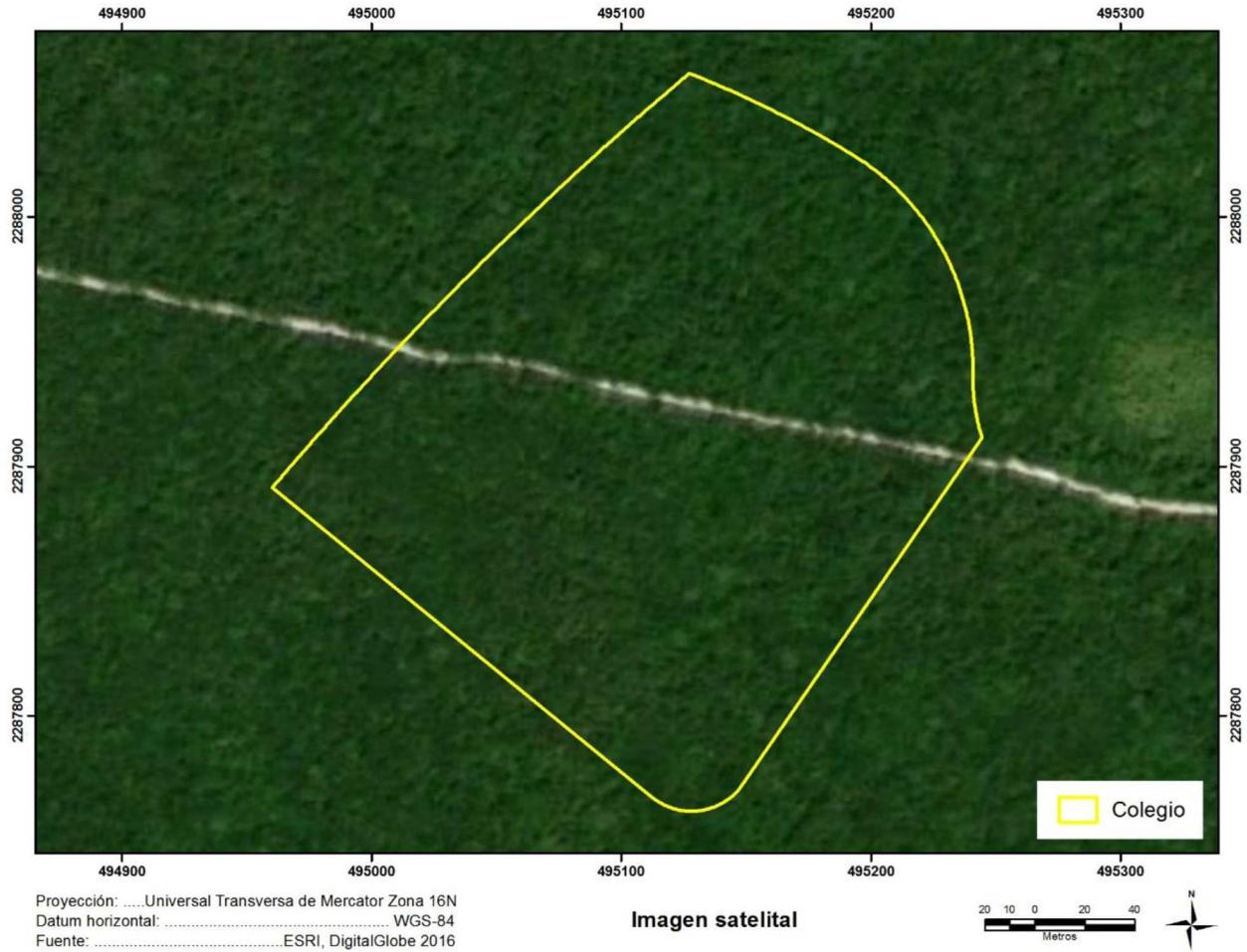
Por lo anterior se puede considerar que el Sistema Ambiental del proyecto, no se encuentra conectado con el resto de los ecosistemas naturales que lo rodean debido al crecimiento de desarrollos urbanos colindantes. Actualmente, el SA en su interior presenta poco desarrollo, de manera que aún no se encuentra muy fragmentado. Sin embargo, los instrumentos de ordenamiento del territorio que le aplican le han designado un uso urbano, al igual que a las áreas colindantes, por lo que en el futuro cercano presentará fragmentación importante.

Con base en el análisis retrospectivo presentado y con base en la tendencia de desarrollo que presenta la zona debido al uso urbano para el que fue destinado en conformidad con los instrumentos regulatorios correspondientes, se puede concluir que la implementación del Proyecto tendrá un impacto poco significativo en los ecosistemas del SA, pero significativo en términos económicos y sociales.

7.4. Escenario actual

El Proyecto pretende desarrollarse en el lote 011 del macro proyecto “Ciudad Mayakoba”, la superficie total del lote es de 4.86 ha. Al interior del macro proyecto, actualmente se cuenta con poco desarrollo, de modo que, en comparación con las áreas que lo rodean no se encuentra muy fragmentado. Sin embargo, los instrumentos de ordenamiento del territorio que le aplican lo han destinado para un uso urbano, al igual que las áreas colindantes, por lo que se espera que en un futuro cercano presente fragmentación importante (Figura 7. 3).

Figura 7. 3. Fotografía satelital referenciada de Google Earth 2016 con la ubicación del lote que compone al Proyecto.



En cuanto a la vegetación que se desarrolla en el lote donde pretende ubicarse el proyecto, el 97.94% corresponde a selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, que solo se ha visto afectada por factores hidrometeorológicos propios de la región (huracanes y tormentas tropicales), y el 0.10% a áreas desmontadas.

Figura 7. 4. Cobertura vegetal del área de estudio.

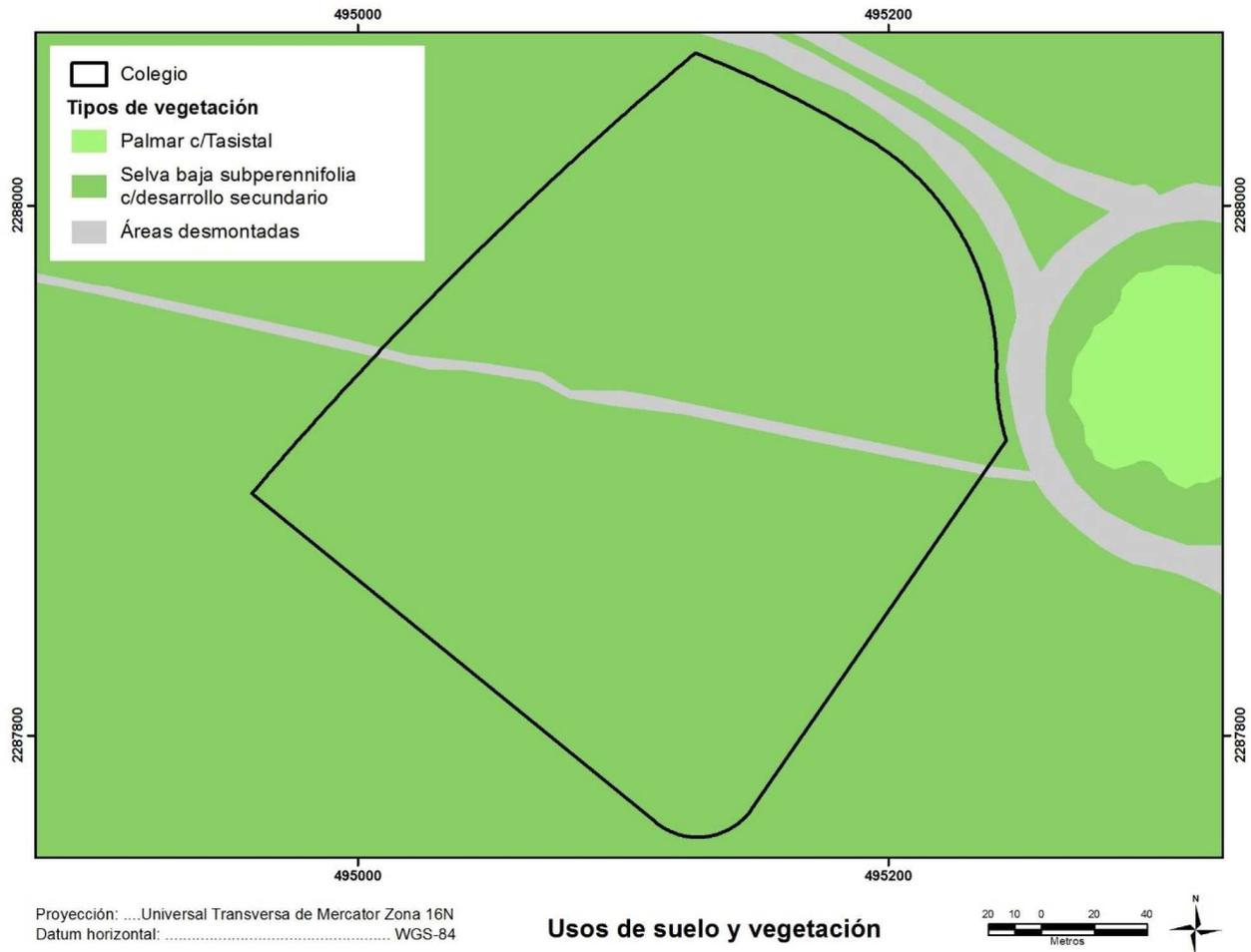


Tabla 7. 1. Uso de suelo y vegetación del área de estudio.

Lote	Selva baja subperennifolia c/ desarrollo secundario (Ha)	Áreas desmontadas (Ha)	Total (Ha)
011	4.76	0.10	4.86

En el estrato arbóreo la especie dominante, de acuerdo con su Valor de Importancia (IVI), fue *Metopium brownei* (chechem), seguida por *Ficus cotinifolia*. En tanto que, en el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI fue *Bunchosia swartziana*. Mientras que, en el estrato herbáceo, se identificó a *Malvabiscus arboreus* como especie dominante.

Cabe destacar que las poblaciones de estas especies no se encuentran en riesgo, debido a que se distribuyen comúnmente en las selvas a lo largo del estado. La caracterización a detalle de la vegetación del área de estudio se presenta en el capítulo 4 de esta MIA-P.

En cuanto a la fauna identificada en el predio, se observó una clara dominancia del grupo de las aves, representado principalmente por *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Minus gilvus* (cenzontle tropical). También se observaron algunas especies de mamíferos, como *Nasua narica* (tejón),

Sciurus yucatanensis (ardilla gris) y *Procyon lotor* (mapache), y en menor medida reptiles *Anolis sagrei* (toloquito), el *Basiliscus vittatus* (tolock) y anfibios como *Smilisca baudinii* (rana trepadora) y la *Leptodactylus fragilis* (rana de bigotes). Se observó la presencia de una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de especie "Amenazada", esta es la *Boa constrictor* (Boa).

Con base en lo anterior, se observa que a la fecha el área de estudio no ha presentado afectaciones relevantes en su vegetación y ecosistemas en general, lo que ha permitido el desarrollo sucesional de la estructura original. Sin embargo, el Proyecto se inserta al interior del macro proyecto "Ciudad Mayakoba", el cual cuenta con autorización para el desarrollo de 8 tipos de vialidades, un campo de golf, infraestructura de servicios existentes y de servicios futuros, así como el desarrollo de 91 macrolotes con usos habitacional plurifamiliar, habitacional unifamiliar (residencial) y mixto comercial, con una densidad de 17,329 viviendas y que implica el aprovechamiento de 275.71 ha y la conservación de 133.54 ha (Figura 7.5).

Figura 7. 5. Usos de suelo destinados para el macro proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba" establecidos en conformidad con el PPDU-J vigente.



De este modo se observa que el Proyecto se implementará en un área que ya está destinada en su totalidad para su aprovechamiento como uso urbano, tal y como lo establece el Plan Parcial de Desarrollo Urbano El Jesusito (2015-2042) vigente, que regula el desarrollo urbano del predio del

proyecto “Ciudad Mayakoba”. Por lo que se espera que, en un futuro cercano, el paisaje que rodea al proyecto cambie de un estado natural a uno con infraestructura urbana, generando con ello la fragmentación de los ecosistemas existentes.

7.5. Características generales del Proyecto

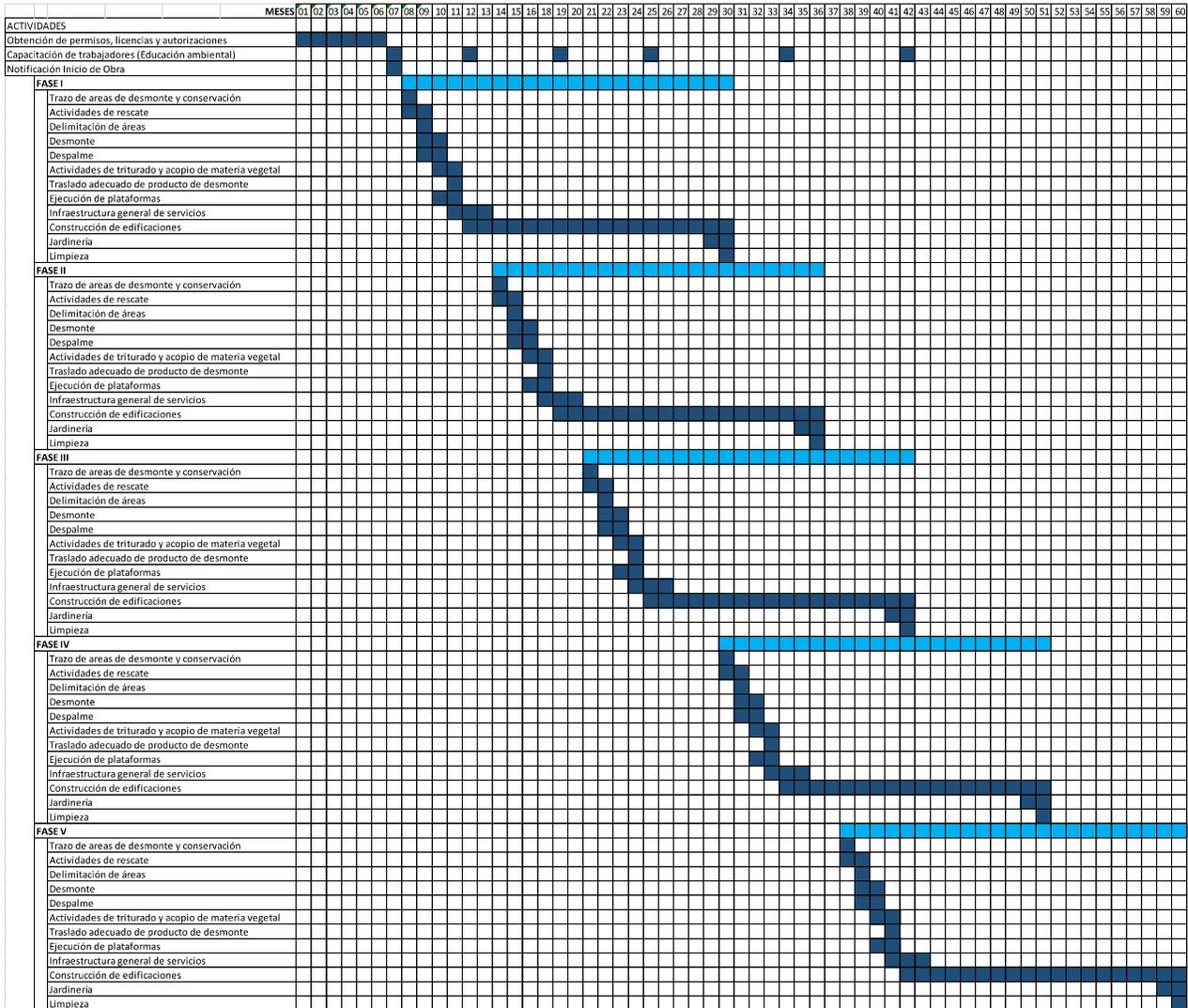
En este apartado se retoman algunas características del Proyecto con el objetivo de sustentar los escenarios del Apartado 7.6. Los detalles y especificaciones del mismo, podrán ser consultados en el Capítulo 2 de esta MIA-P.

7.5.1. Programa general de trabajo

Las obras y actividades proyectadas durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto se llevarán a cabo en cinco (5) fases. Considerando el plazo para la obtención de los permisos y licencias correspondientes y la duración de las etapas de preparación y construcción del Proyecto de cada fase, se tiene contemplado una duración total de todo el proceso de 5 años. En la Tabla 7. 2 se presenta de manera ilustrativa el Programa General de Trabajo (Anexo 2.1).

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 7. 2. Programa General de Trabajo para las fases del proyecto.



7.5.2. Dimensiones del Proyecto

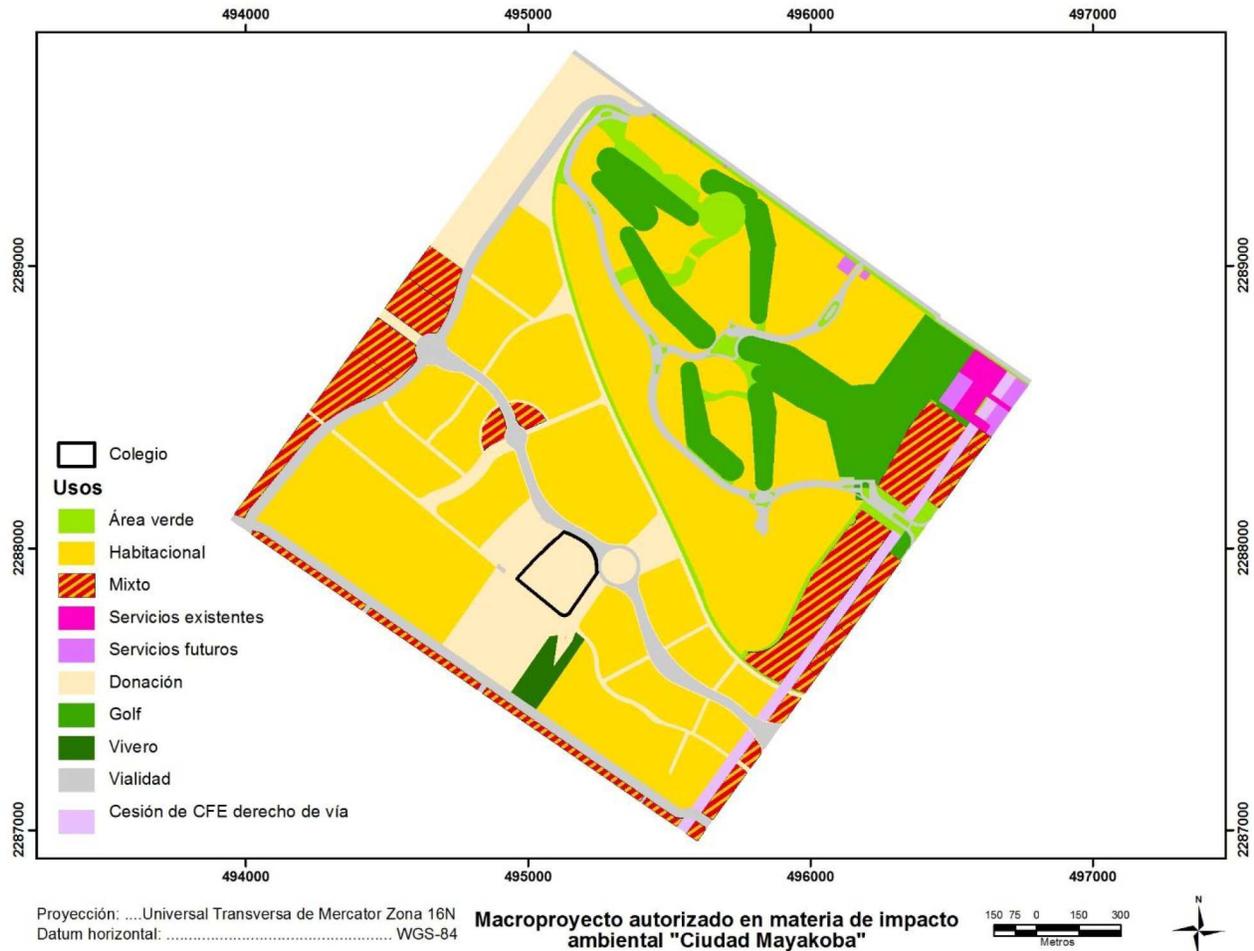
Como se describe anteriormente, el predio del Proyecto cuenta con una superficie total de 4.86 ha y está conformado por el lote 011, al interior del Proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado en materia ambiental y forestal, y cuyos usos fueron establecidos en el PPDU-J (2015-2042). En la Tabla 7. 3 se presentan las superficies de cada lote y en la Figura 7. 6 su ubicación con respecto a la zonificación del Proyecto autorizado Ciudad Mayakoba.

Tabla 7. 3. Superficie de los lotes en donde pretende desarrollarse el Proyecto y su nomenclatura y usos de suelo de acuerdo con lo establecido en el proyecto autorizado “Ciudad Mayakoba” y el PPDU-J vigente. EQ-E/C Equipamiento

Proyecto “Ciudad Mayakoba” autorizado				Proyecto
Número de lote	Zona	Superficie (ha)	Uso asignado	Obra
011(antes 37)	I	4.86	“Equipamiento – Educación y Cultura”	Colegio

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Figura 7. 6. Ubicación del lote en donde pretende desarrollarse el Proyecto con relación a la lotificación y zonificación del proyecto “Ciudad Mayakoba” y su modificación autorizados.



De acuerdo con el PPDU-J y en el “Ciudad Mayakoba” autorizado, los lotes propuestos para el desarrollo del Proyecto cuentan con superficies de aprovechamiento y de conservación designados, sin embargo, la distribución de estas superficies y su uso, se condicionó a la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

En este sentido, se presenta esta MIA modalidad Particular, toda vez que el Proyecto se ajusta a las superficies de aprovechamiento destinadas a los lotes en donde se pretende ejecutar las obras, tal y como se demuestra en la Tabla 7. 4 en donde se especifican las superficies de aprovechamiento y conservación propuestas para el Proyecto y su comparativa con las superficies autorizadas para estos lotes, y en la Figura 7. 7 se muestra su distribución general, así como los elementos que lo componen.

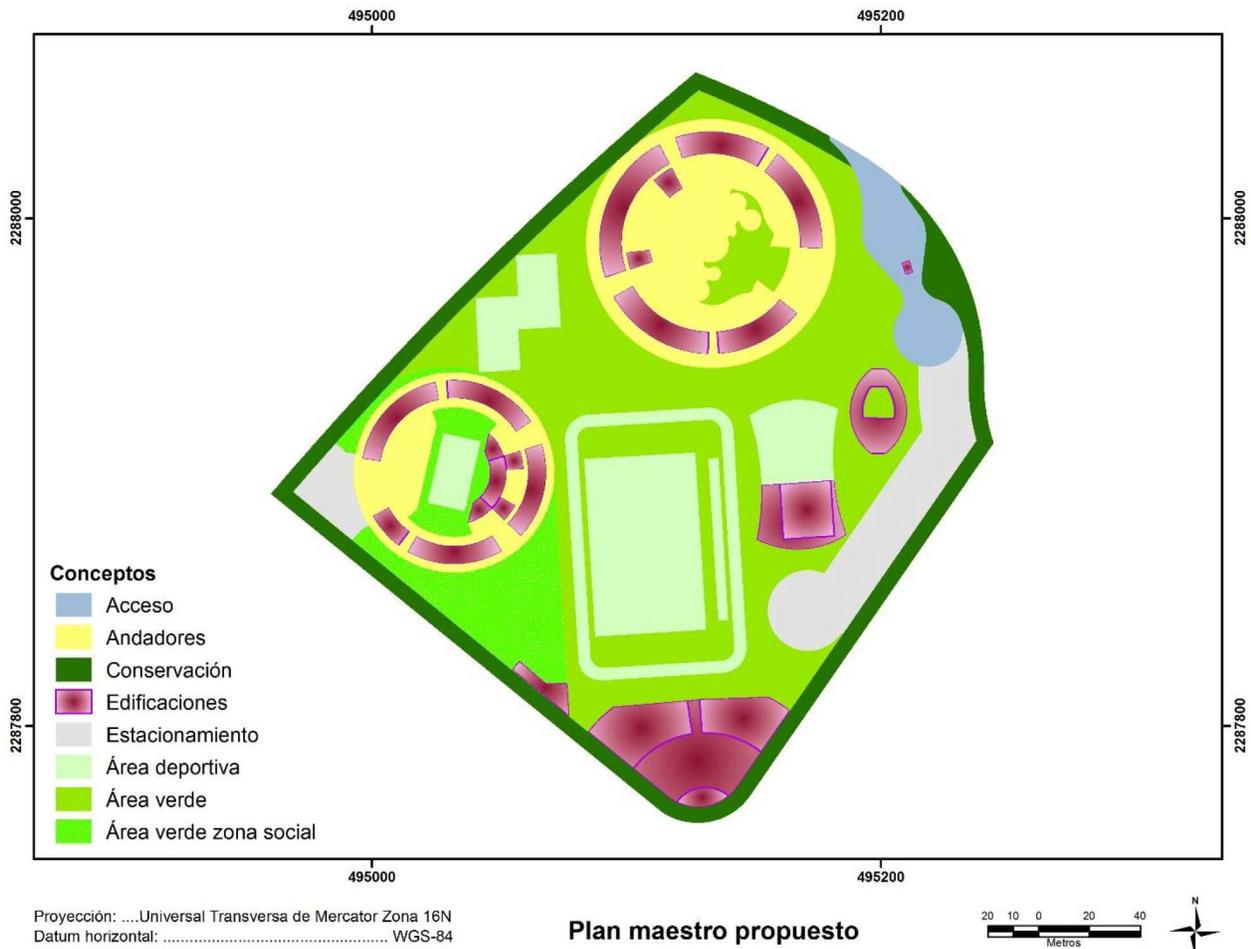
COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Tabla 7. 4. Superficies de aprovechamiento propuestas para el Proyecto y su comparativa con las autorizadas en "Ciudad Mayakoba"

Lote	PPDU-J (2016) y Proyecto autorizado "Ciudad Mayakoba" (antes el Ximbal)			Proyecto propuesto		
	Aprovechamiento (ha)	Conservación (ha)	Total (ha)	Aprovechamiento (ha)	Conservación (ha)	Total (ha)
11	4.38	0.49	4.86	4.36	0.51	4.86

Nota: Cabe resaltar que las diferencias en centésimos en los totales de la tabla de superficie son debido al uso de diferentes programas computacionales, además en la tabla se presentan valores redondeados.

Figura 7. 7. Obras que componen al Proyecto.



Con base en la tabla anterior, se observa que las obras propuestas no rebasan las superficies de aprovechamiento autorizadas para los lotes en cuestión, sino que, por el contrario, se contempla incrementar la superficie destinada para su conservación.

7.5.3. Etapa de preparación del sitio

Esta etapa incluye todas las actividades necesarias para dar lugar a la construcción del Proyecto, y que corresponden básicamente a la delimitación del trazo, limpieza, desbroce y despalle del terreno. A continuación, se describen las acciones que se llevarán a cabo durante esta etapa:

1. Instalación de infraestructura de saneamiento.

Previo al inicio de cualquier otra actividad en los lotes se instalarán los sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Asimismo, se colocarán los contenedores de residuos debidamente rotulados y con las dimensiones y características indicadas de acuerdo al tipo de residuos que recibirán (orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables, peligrosos o de manejo especial).

2. Trazo y delimitación física de las áreas de desmonte.

Para definir de manera precisa los límites de los lotes y de las áreas de aprovechamiento y conservación se requerirá de una brigada de topógrafos, conformada cuando menos por 4 personas encargadas de realizar el trazo y balizado de cada componente del proyecto. Se ubicarán las poligonales de las áreas de aprovechamiento y se delimitarán con una serie de brechas de ± 1 m de ancho. Se colocarán en puntos de referencia postes de madera y de manera adicional se colocarán cintas plásticas y banderines para facilitar su identificación.

3. Colocación de protecciones para las áreas de conservación

Se colocará una malla electrosoldada, pliegos de triplay o similares, en el perímetro de cada lote y de las áreas de aprovechamiento para delimitarlos físicamente con el objetivo de evitar el paso de personas ajenas a las obras, así como de proteger las áreas de conservación al interior de los lotes. Dichas protecciones también reducirán el impacto visual de la obra, la dispersión de polvos y la contaminación por ruido.

Se colocarán letreros informativos y preventivos para prevenir accidentes, así como para preservar la flora y la fauna y evitar afectaciones a las áreas de conservación.

4. Rescate de vegetación

Previo al desmonte, se identificarán y marcarán aquellos ejemplares que, por su talla, especie y ubicación, no sean susceptibles de trasplante, pero deban permanecer en pie. Asimismo, se marcarán con cintas plásticas aquellos ejemplares que sean susceptibles de trasplante y traslado; se deberá dar atención especial a aquellas especies que se encuentren incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 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 o al vivero existente, que actualmente es utilizado por el macro proyecto Ciudad Mayakoba, y que se encuentra ubicado en la esquina sur-poniente del predio, para su mantenimiento hasta que se encuentren en condiciones de ser llevados a su sitio definitivo.

5. Rescate de fauna

Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, un especialista en manejo de fauna recorrerá las áreas de desmonte, con la finalidad de rescatar animales de poca movilidad y trasladarlos a las áreas de conservación designadas por el proyecto “Ciudad Mayakoba” y sus modificaciones autorizados, con excepción de especies de alta peligrosidad para el hombre como la nauyaca (*Bothrops asper*), las cuales deberán liberarse en áreas alejadas de los asentamientos humanos. Previo a su liberación, cada organismo deberá ser identificado y registrado en la bitácora designada por la supervisión ambiental del proyecto.

También se implementarán técnicas para ahuyentar a la fauna antes de comenzar las labores de desmonte y despalme. Esta técnica se emplea principalmente para ahuyentar a los vertebrados de rápido movimiento como las aves, la mayoría de los mamíferos pequeños y medianos, como el tepescuincle (*Agouti paca*), las ardillas (*Sciurus yucatanensis* y *Sciurus deppei*) y los reptiles de tamaño grande como los toloques (*Basiliscus vittatus*), entre otras.

6. Desmonte, despalme y limpieza de las áreas de aprovechamiento

Una vez que hayan concluido las actividades de rescate de flora y fauna, se podrá dar inicio con las actividades de desmonte de las áreas de aprovechamiento de los lotes, de despalme para la eliminación de la capa de suelo orgánico, y de limpieza del terreno. Para ello se requerirá de maquinaria pesada como tractores tipo bulldozer, retroexcavadoras o bobcats.

Con el objeto de mantener control de las acciones del personal que lleve a cabo estas actividades, la empresa promotora vigilará la prestación de servicios de los contratistas, a fin de prevenir y corregir oportunamente cualquier posible desviación en las actividades de remoción, o en caso, de daño de zonas de vegetación aledañas.

El material excavado durante el despalme se podrá utilizar para el relleno de las áreas destinadas a jardines que requieran nivelación.

Los restos vegetales serán triturados mecánicamente y dispuestos temporalmente en el área de vivero, esto con el fin de ser utilizados, junto con la tierra vegetal recuperada de las áreas de aprovechamiento, en las labores de propagación de plantas, producción de composta, habilitación de jardines y actividades de reforestación en lo general.

En el caso de que existan excesos estos se dispondrán en lugares autorizados para ello. Es importante resaltar que, bajo ninguna situación se utilizará el fuego como medio para eliminar los residuos vegetales producto del desmonte.

7. Excavación, relleno y nivelación

Después de realizada la limpieza del terreno, se realizarán las actividades de excavación, relleno y nivelación necesarias para la implementación de vialidades de acceso y plataformas, así como para la introducción de las instalaciones de servicios de agua potable, drenaje, electricidad y telecomunicaciones. Posteriormente se colocarán los cimientos y las estructuras de concreto armado para proceder a levantar las edificaciones.

Los materiales de relleno que serán utilizados, serán obtenidos principalmente de las excavaciones del mismo proyecto. En caso de requerir materiales extras estos provendrán de

bancos de material autorizados. Los materiales de obra serán transportados por vehículos de carga y volteo desde la Ciudad de Cancún o sitios cercanos; los distribuidores llevarán a cabo el acomodo de materiales en los sitios de trabajo y/o almacén, conforme sean requeridos.

7.5.3.1. Obras y actividades provisionales del Proyecto

Se construirán instalaciones provisionales o de apoyo que serán requeridas para ejecutar las obras y actividades previstas durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto, tales como zona de almacenes, oficinas, estacionamiento, etc. Estas se detallan en el Capítulo 2 de esta MIA-P

Construcción

Una vez obtenidas las autorizaciones y licencias de las autoridades correspondientes, se realizarán los trabajos de construcción de la infraestructura definitiva del proyecto.

Las obras a realizar para el desarrollo del Proyecto, se efectuarán durante un período de 29 meses, las fases consideradas para la ejecución de las obras de cada concepto que conforman al Proyecto se presentaron al inicio de esta sección. A continuación, se describen los procesos constructivos de las obras propuestas:

Infraestructura

Una vez concluidos los trabajos de preparación del sitio ya mencionados, se procederá a la excavación e hincado de pilas de concreto y/o la ejecución de estructura de columnas de concreto martelinado, vigas y forjados de concreto. La cimentación de los edificios podrá ser a base de pilotes de concreto prefabricados o a base de zapatas, y para otros elementos la cimentación consistirá en una base de material compactado de excavación o relleno sobre la cual se colocará una sub base de sascab.

Cabe señalar que, en los sitios de desplante en donde se ubicarán los edificios se hará el estudio de mecánica de suelos y con base en sus resultados se definirá el tipo de cimentación, y en su caso, la profundidad a la que deberán ser hincados los pilotes.

Posteriormente se procederá a los trabajos de albañilerías, consistentes en los cerramientos exteriores, la distribución interior, impermeabilizaciones, los revestimientos exteriores e interiores, enfoscados y alicatados, así como falsos techos, conformación de la estructura de acero y madera o mörillos para las palapas.

Enseguida continuarán los trabajos de carpintería interior y exterior, herrería y pinturas, así como la colocación de las instalaciones de drenaje sanitario y pluvial, fontanería, electricidad, climatización, protección contra incendios, evacuación de humos, telefonía, datos, TV, seguridad y gas.

Acto seguido se instalarán los mecanismos de transporte y elevación, escaleras y barandales de madera, y se equiparán las edificaciones que lo requieran, se colocará el mobiliario y la decoración.

Por último, se realizarán los trabajos de urbanización, consistentes en movimientos de tierras para las áreas verdes e instalaciones de riego, iluminación y pavimentos. Una vez concluido todo lo anterior se procederá con los remates y la limpieza del área.

Vialidades

Se construirán cumpliendo con las normas que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo para este tipo de obras y se ajustará al relieve natural del terreno con el desnivel transversal necesario para su drenado. A lo largo del sistema vial, se construirá un sistema de ductos paralelo al arroyo, en una berma o trinchera de servicios para la conducción de redes de alcantarillado sanitario, telefonía, y fibra óptica, entre otros.

El proceso constructivo de las vialidades consiste en:

1. Retiro de la vegetación que se encuentre en el trazo de la vialidad, con el rescate de los ejemplares que puedan ser trasladados al vivero, tal y como se describió anteriormente.
2. Retiro mediante maquinaria de la capa de tierra orgánica y transporte al banco de reserva para su posterior utilización en jardinería.
3. Nivelación mediante el tendido de una sub-base compuesta por sascab obtenido en banco de préstamo debidamente autorizado.
4. Tendido de base de base hidráulica utilizando polvo de piedra graduado y tendido en espesores de 20 a 30 cm.
5. Compactación de la base mediante compactador de rodillos para lograr la capacidad de soporte requerida para el tránsito de vehículos pesados.
6. Tendido de la cinta de rodamiento a base de asfalto.
7. A ambos lados del arroyo y de los camellones se construirán guarniciones de concreto, así como banquetas laterales dependiendo el tipo de la vialidad.
8. Las vialidades contarán con un camellón al centro en donde se construirán todos los ductos necesarios para el alojamiento de la instalación eléctrica, tanto de iluminación de la vía como la requerida para la alimentación de carga eléctrica de los lotes aledaños.
9. La iluminación de las vialidades será por medio de lámparas de baja intensidad para no deslumbrar a los animales que crucen el camino.
10. Se colocarán pasos de fauna en lugares designados
11. No habrá instalaciones aéreas de ningún tipo.

Con el fin de mitigar la dispersión de polvos producto de las actividades propias de la construcción, éstos serán concentrados en sitios específicos y se mantendrán humedecidos y cubiertos con lonas. Todos los volquetes utilizarán lonas a fin de evitar la agregación de polvo al ambiente o dejar dispersos materiales en la superficie de rozamiento de los caminos.

El equipo y la maquinaria utilizada en la preparación y construcción del sitio, que requieran de combustibles y lubricantes, se colocarán sobre una cama de arena, con el fin de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, debida a derrames de combustible, aceite o grasa. En su caso esta arena se removerá y será dispuesta de acuerdo como indique la autoridad competente.

7.6. Descripción de escenarios ambientales

7.6.1. Escenario modificado con el Proyecto

El Proyecto consiste en el aprovechamiento de un lote de donación 011 para el desarrollo de un Colegio, en una superficie total de 4.86 ha, de las cuales se contempla el aprovechamiento de 4.36 ha, mientras que las 0.51 ha restantes serán destinadas para su conservación.

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

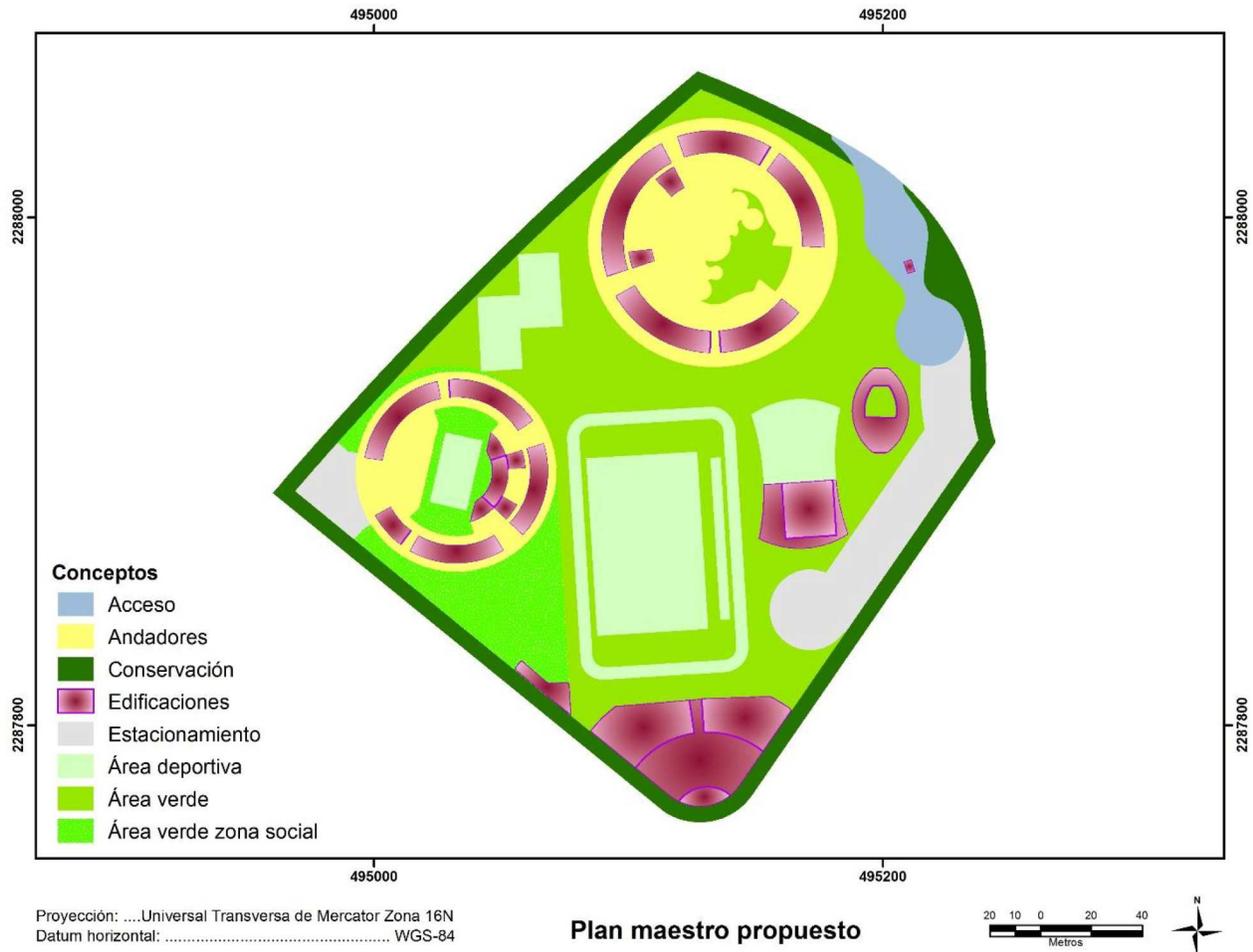
Las obras consideradas en el Proyecto son congruentes con los usos establecidos por el PPDU-J para estos lotes, tal y como se puede verificar en la vinculación presentada en el Capítulo 3 de esta MIA-P (Figura 7. 8).

Figura 7. 8. Ubicación del Proyecto respecto a los usos de suelo establecidos por el PPDU-J para “Ciudad Mayakoba”.



Tal y como se describe en el capítulo 2 de esta MIA-P, el Proyecto localizado en el lote 011, estará conformado por un colegio y sus amenidades.

Figura 7. 9. Distribución de los usos pretendidos por el Proyecto Propuesto.



Con el desarrollo de estas obras y actividades propuestas para el Proyecto se prevé que se generen impactos a lo largo de las sus diferentes etapas de implementación. Algunos de ellos negativos, principalmente durante la etapa de preparación y construcción, dadas por el desmonte de la vegetación, propiciando la afectación a poblaciones de especies en riesgo, la contaminación del suelo y la contaminación del agua. En tanto que, durante la operación del proyecto, se podrían presentar impactos significativos al acuífero si no se da el adecuado manejo y disposición de los residuos, el Proyecto podría fomentar el desarrollo de fauna nociva y la proliferación de enfermedades asociadas a ella. Sin embargo, también existirán impactos positivos, tales como la distribución de agua potable y la canalización de aguas residuales a través del sistema diseñado para el proyecto “Ciudad Mayakoba”, lo cual dotará de servicios a la población local, y habilitará sitios para el esparcimiento, cultura y deporte para la población.

En seguida se comparan tres posibles escenarios relacionados con el proyecto: el primero sin su desarrollo; el segundo con su desarrollo, pero sin la implementación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales; y el último con su desarrollo e implementación de dichas medidas.

7.6.2. Escenario sin proyecto

El proyecto pretende desarrollarse dentro del proyecto “Ciudad Mayakoba”, el cual ya ha sido autorizado y constituye un plan maestro que incluye 8 tipos de vialidades, un campo de golf, infraestructura de servicios existentes y de servicios futuros, así como el desarrollo de 91 macrolotes con usos habitacional plurifamiliar, habitacional unifamiliar (residencial) y mixto comercial, con una densidad de 17,329 viviendas y que implica el aprovechamiento de 275.71 ha y la conservación de 133.54 ha.

La zona en donde se ubica tanto el proyecto en análisis como “Ciudad Mayakoba” presenta un rápido crecimiento urbano. De las 7,462.21 ha reguladas por el PDU-Solidaridad, el 69.99% tiene potencial para ser modificadas en aras del desarrollo de infraestructura urbana, turística, comercial y de vialidades. El 30.01% restante tiene potencial de conservación y preservación.

En cuanto al PDU-Playa del Carmen, de las 10,467.01 ha reguladas por este instrumento, el 46.21 % tiene potencial para ser ocupado (4,836.37 ha) principalmente por infraestructura turística, urbana-habitacional, usos mixtos, comercial y de servicios, industria, equipamiento y vialidades. El 53.79 % restante (5,630.63 ha) tiene potencial para la conservación y la preservación, en la cual también se destaca una superficie de 485.14 ha de parques lineales. Esta porción del SAR tiene un potencial para desarrollar 275,692 cuartos hoteleros o 389,394 viviendas, con capacidad de albergar 1,401,281 habitantes.

Por lo anterior, la zona tiene un potencial para modificar u ocupar una superficie de 10,059.31 ha (56.11 % del total), en la cual se pueden desarrollar un total de 325,776 cuartos hoteleros o 550,629 viviendas con capacidad de albergar 1,957,306 habitantes.

Las proyecciones correspondientes al crecimiento de la población en la región cercana al proyecto, según los datos actuales del Plan de Desarrollo Urbano pronostican para el año 2030 una población total de 1,144,570 habitantes; es decir cerca de un millón más de personas que lo reportado por INEGI en el año 2010. Se espera que esta tendencia de crecimiento continúe hasta la década de 2040 y para el 2050 la población alcance 1,957,358 habitantes y comience a detenerse el crecimiento poblacional. Esto implica una demanda constante de servicios y vivienda.

Asimismo, el crecimiento urbano de Playa del Carmen implicará la degradación paulatina de los ecosistemas en el área y zonas aledañas, y por lo tanto la pérdida de bienes y servicios ambientales asociados a estos. Los procesos dependientes de la cobertura vegetal, tales como la generación de oxígeno, formación de suelos, captación de agua y captura de carbono se mantendrán en el corto plazo al 100%, pero comenzarán a decaer después de 10 a 20 años, manteniéndose en un 50% hasta el largo plazo. Otros procesos más complejos, como reproducción de fauna nativa, interacciones interespecíficas, o biodiversidad resentirán el cambio desde el corto plazo, disminuyendo paulatinamente.

Por otra parte, los fenómenos hidrometeorológicos (tormentas y huracanes) que son frecuentes en la región, se seguirán presentando y acelerarán la pérdida de biodiversidad y de cobertura vegetal, acelerando los procesos de deforestación y crecimiento urbano.

Considerando este marco el escenario sin proyecto es poco probable, ya que la planeación urbana ha designado usos predeterminados a los lotes de interés, así como a los lotes aledaños. Si el proyecto no se llevara a cabo, el lote podría permanecer con vegetación natural, pero se encontrarían aislado de otras áreas con vegetación por vialidades y lotes con infraestructura urbana. En ese caso la vegetación del proyecto cumpliría únicamente funciones como la captura

de carbono o la protección del suelo, pero no funcionaría como sitio de refugio, alimentación o reproducción de un gran número de especies. Por otro lado, al permanecer sin desarrollo dentro de un área urbana el destino más probable de los lotes es funcionar como tiradero clandestino de basura, donde se practicaría la defecación al aire libre y pudiera ser una zona que fomentara la delincuencia.

7.6.3. Escenario con proyecto sin medidas de protección al ambiente

En el mismo marco que se presentó para el escenario anterior, el desarrollo del proyecto sin medidas de mitigación conlleva a la generación de impactos durante la etapa de preparación y construcción tales como la pérdida de cobertura vegetal, la afectación a poblaciones de especies en riesgo, la contaminación del suelo y la contaminación del agua.

Asimismo, durante la etapa de operación el proyecto podría generar impactos significativos al acuífero si no se aplican medidas adecuadas para el manejo y disposición de los residuos. Escenario con proyecto con medidas de protección al ambiente

El escenario con el desarrollo del proyecto considerando las medidas de mitigación se presenta como el más favorable en términos ambientales y sociales, ya que se contaría con la infraestructura necesaria para el adecuado suministro de agua potable y para la canalización de aguas residuales, así como con espacios para el desarrollo físico y mental de la población. En el mismo sentido, las medidas de mitigación permitirían contar con un ambiente sano lo cual redundaría en una mejor calidad de vida.

Este proyecto podrá brindar espacios para la reproducción y alimentación de especies menos tolerantes a la presencia humana, y brindará servicios ambientales como la regulación de la temperatura, la captura de carbono y la formación de suelo.

Por último, el desarrollo del proyecto bajo estos términos permitirá mejorar la comprensión de la sociedad en cuanto a la importancia de la conservación de los recursos naturales, gracias a los talleres y actividades de capacitación y divulgación sobre este tema que se realizarán como parte de las medidas de mitigación que se implementarán.

De esta manera, el escenario más recomendable en términos ambientales lo conforma el desarrollo del proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se presentaron en el capítulo 6 de esta MIA-P. En la Tabla 7. 5 se presenta un resumen de las condiciones de ciertos atributos importantes en el área de influencia del proyecto, de acuerdo con los tres escenarios ya descritos.

Tabla 7. 5. Comparación de tres diferentes escenarios relacionados con el desarrollo del proyecto.

Atributo	Escenario 1: Sin proyecto	Escenario 2: Con proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	Escenario 3: Con proyecto con medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales
Vegetación	Es dañada paulatinamente conforme avanza el desarrollo urbano en los alrededores. La	La vegetación es eliminada en las áreas de desplante del proyecto. La vegetación en las áreas destinadas a conservación	La vegetación es eliminada en las áreas de desplante del proyecto. La vegetación en las áreas destinadas a su

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Atributo	Escenario 1: Sin proyecto	Escenario 2: Con proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	Escenario 3: Con proyecto con medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales
	vegetación de los bordes de los lotes es la primera en cambiar su composición original por especies ruderales indicadoras de perturbación. La vegetación original dentro de los lotes comienza a sustituirse por vegetación secundaria.	está conformada por especies secundarias y posiblemente se desarrollen especies invasoras como <i>Casuarina</i> sp..	conservación es mantenida en buen estado y enriquecida con especies nativas. Se eliminan especies invasoras y se reforestan las áreas de conservación en mal estado.
Manejo de residuos sólidos	Los lotes son usados para depositar residuos sólidos sin control alguno.	Se encuentran residuos sólidos dispersos en las áreas de conservación	Se colocan contenedores adecuados para la correcta disposición de los residuos. Las áreas de conservación y el proyecto en general se mantienen limpios.
Flora y fauna	Algunas especies de flora y fauna son aprovechadas esporádicamente de manera clandestina por la población local. Las especies de fauna más sensibles al desarrollo urbano se retiran del sitio. Aumenta la población de especies oportunistas como zanates, cenizales y tlacuaches, así como de plagas urbanas como ratas.	Las especies de fauna más sensibles al desarrollo urbano se retiran del sitio. Aumenta la población de especies oportunistas como zanates, cenizales y tlacuaches. Pueden existir poblaciones de plagas urbanas como ratas.	La mayoría de las especies de fauna sensibles se retiran del sitio, aunque prevalecen algunas que utilizan las áreas de conservación. Las poblaciones de especies oportunistas no crecen tanto gracias a la presencia de especies nativas.
Paisaje	El paisaje es fragmentado paulatinamente por el desarrollo de los lotes aledaños del macro proyecto Ciudad Mayakoba.	El paisaje es fragmentado paulatinamente por el desarrollo de los lotes aledaños del macro proyecto Ciudad Mayakoba. El proyecto permite la conservación de ciertas áreas, aunque la vegetación puede no encontrarse en buen estado.	El paisaje es fragmentado paulatinamente por el desarrollo de los lotes aledaños del macro proyecto Ciudad Mayakoba. El desarrollo del proyecto permite la conservación de áreas de vegetación en buen estado y promueve su cuidado entre la población local.
Calidad de vida	La población local carece de un área de formación educativa formal	La población local cuenta con un área de formación educativa formal, aunque no puede aprovecharla al máximo debido a la presencia de residuos sólidos urbanos dispersos,	La población local cuenta con un área de formación educativa formal, segura y en un ambiente limpio y agradable.

Atributo	Escenario 1: Sin proyecto	Escenario 2: Con proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	Escenario 3: Con proyecto con medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales
		así como de áreas verdes sin mantenimiento.	
Desarrollo socioeconómico	La población carece de un espacio donde ejercer su profesión u oficio. No se generan empleos directos ni indirectos debidos al proyecto.	La población cuenta con un espacio donde ejercer su profesión u oficio. Se generan empleos directos e indirectos debidos al proyecto.	La población cuenta con un espacio donde ejercer su profesión u oficio. Se generan empleos directos e indirectos debidos al proyecto.

De este modo, el escenario esperado con la implementación del Proyecto es el de:

- Un Proyecto que afectará el 89.30% de la superficie con cobertura vegetal de selva baja subperennifolia con desarrollo secundario, dominado por especies que presentan una amplia distribución a nivel local.
- Un Proyecto que hace un uso sustentable del ecosistema y no compromete la biodiversidad del área toda vez que los elementos que afectará están bien representados en la región.
- Un Proyecto que no compromete la hidrología superficial ni subterránea, toda vez que consideró en su diseño los flujos hídricos naturales, además de que mantendrá la cubierta vegetal de las áreas de aprovechamiento no techadas o en su caso colocará recubrimientos permeables, favoreciendo la captación e infiltración del agua de lluvia al acuífero.
- Un Proyecto que favorece la educación formal de la población local, elevando su calidad de vida.
- Un Proyecto congruente con los lineamientos urbanísticos establecidos para su área de implementación.
- Un Proyecto que dotará de servicios de agua potable y drenaje a los lotes aledaños.
- Un Proyecto que generará de manera directa empleos temporales durante su etapa de preparación y construcción, y permanentes durante su operación. También generará empleos indirectos en todas sus etapas de desarrollo.
- Un Proyecto cuyo diseño se integrará de manera orgánica al paisaje urbano que se desarrollará en la zona.
- Un Proyecto que garantizará la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudiera generar, por medio de la implementación de las medidas establecidas en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SGMA).

7.7. Conclusiones

La implementación del Proyecto implica la generación de impactos ambientales negativos no significativos.

Su diseño se basó en una cuidadosa estrategia de planificación ambiental, congruente con los lineamientos establecidos en los instrumentos legales aplicables.

La adecuada implementación del SMGA permitirá prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales generados, de tal manera que no se produzcan efectos nocivos significativos en el ambiente.

El desarrollo del proyecto conllevará importantes beneficios sociales y educativos para la población local durante su operación a través de la habilitación de espacios públicos para la formación en los niveles básico y medio superior.

El desarrollo del proyecto generará beneficios económicos durante su preparación y construcción a través de la generación de empleos directos e indirectos.



COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LOS RESULTADOS DE ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Manifestación de Impacto Ambiental
modalidad Particular

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LOS RESULTADOS DE ESTA MANIFESTACIÓN 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.

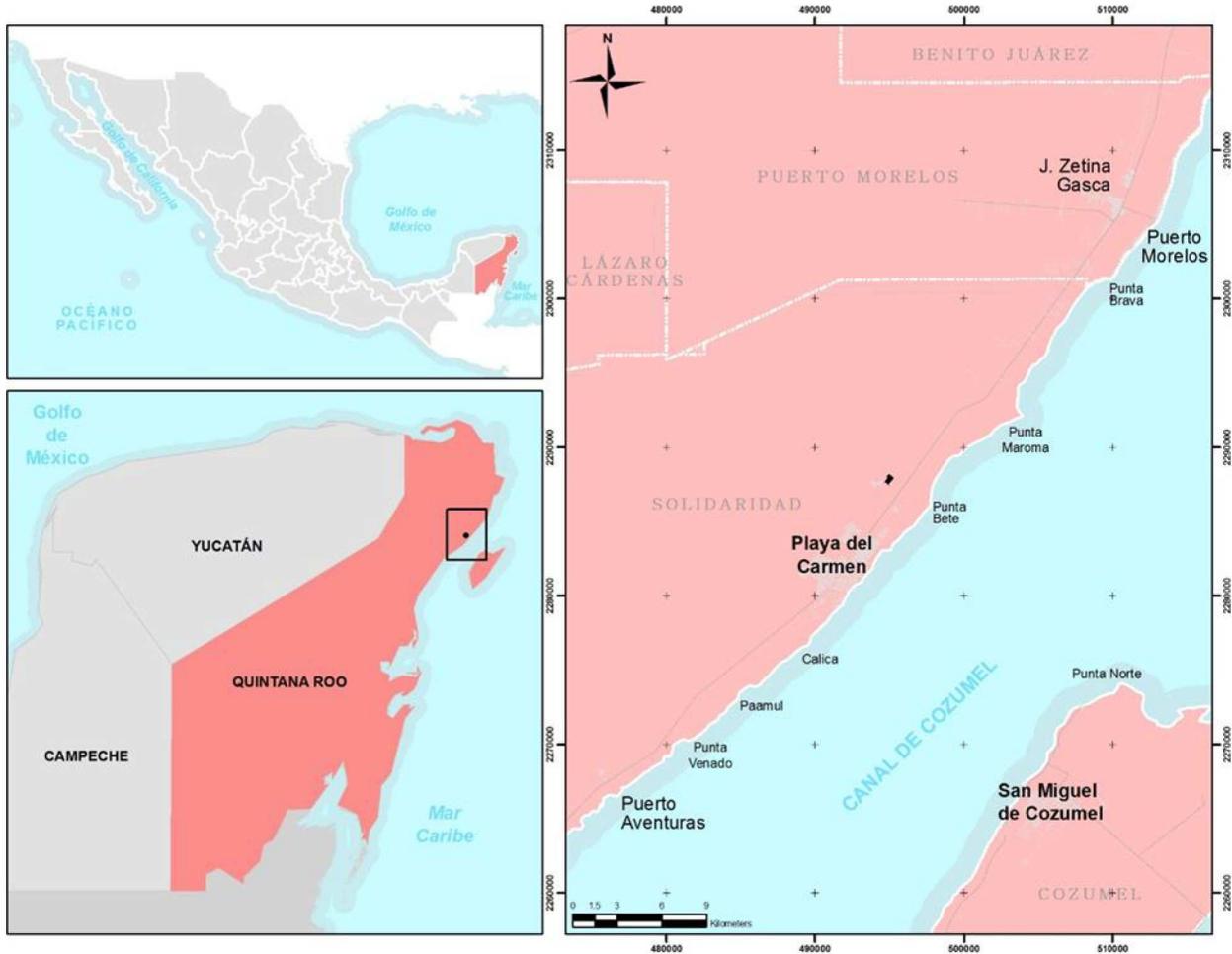
8.2. Área de estudio

El predio del Proyecto se localiza en el Km 298 de la Carretera Federal 307 (Reforma Agraria-Puerto Juárez) en el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (Figura 8.1). Cuenta con una superficie total de 11.95 ha, y está constituido por un polígono irregular, localizado al interior del macroyecto “El Ximbal” autorizado en materia ambiental mediante los oficios resolutivos SGPA/DGIRA/DG/04219 con fecha del 21 de junio de 2013 y su modificación más reciente SGPA/DGIRA/DG/03246 con fecha del 16 de mayo de 2016, así como en materia forestal mediante el oficio 03/ARRN/1476/13-3586 con fecha del 06 de noviembre de 2013 reciente.

8.3. Figura

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI que versan sobre la información básica del estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

Figura 8. 1. Ubicación del predio del Proyecto.



8.4. Planos

Al final del documento, se encuentran los planos georeferenciados, de acuerdo al Artículo II, fracción XXVII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS) en formato digital e impresos del Proyecto.

8.5. Fotografías

Las fotografías del sitio donde se realizará la obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran algunos de los escenarios en torno al proyecto. En especial, en lo que se refiere a la característica de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

8.6. Metodología

8.6.1. Metodología para la descripción de los elementos Físicos y Biológicos

8.6.1.1. Metodología de la caracterización florística del predio

Se presentan los lineamientos para la caracterización de la vegetación en el predio del Proyecto, así como los métodos para el análisis de los datos.

Para la caracterización florística del predio se seleccionaron 6 sitios de muestreo distribuidos en 2 transectos. Su distribución se muestra en la Figura 8. 2

En cada sitio se establecieron parcelas circulares de 12.62 m de radio, con una superficie de 500 m² en donde se registraron todos los individuos mayores a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y de más de 6 m de altura, que se consideraron los componentes del estrato arbóreo.

Dentro de cada parcela circular se trazó una subparcela circular con el mismo centro que la principal, de 3 m de radio y 28.3 m² de superficie, en donde se registraron todos los individuos con DAP menor a 10 cm y de entre 3 y 5.9 m de altura, los cuales se consideraron como los integrantes del estrato arbustivo.

Por último, en un área de 3m² dentro de la misma parcela circular principal se registraron todos los individuos de porte herbáceo o los arbustos menores a 5 cm de diámetro y hasta 2.9 m de altura, que conformaron el estrato herbáceo.

En los estratos arbóreo y arbustivo se registró por individuo: su especie, diámetro a la altura del pecho, altura total y longitud del fuste recto. La información obtenida se procesó mediante el programa Selva versión 2001 editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) para las especies y grupos de especies de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En el caso del estrato herbáceo solo se registraron las especies encontradas en la parcela de muestreo.

Para los estratos arbóreo y arbustivo se calculó el Área Basal (AB) de cada individuo siguiendo la fórmula:

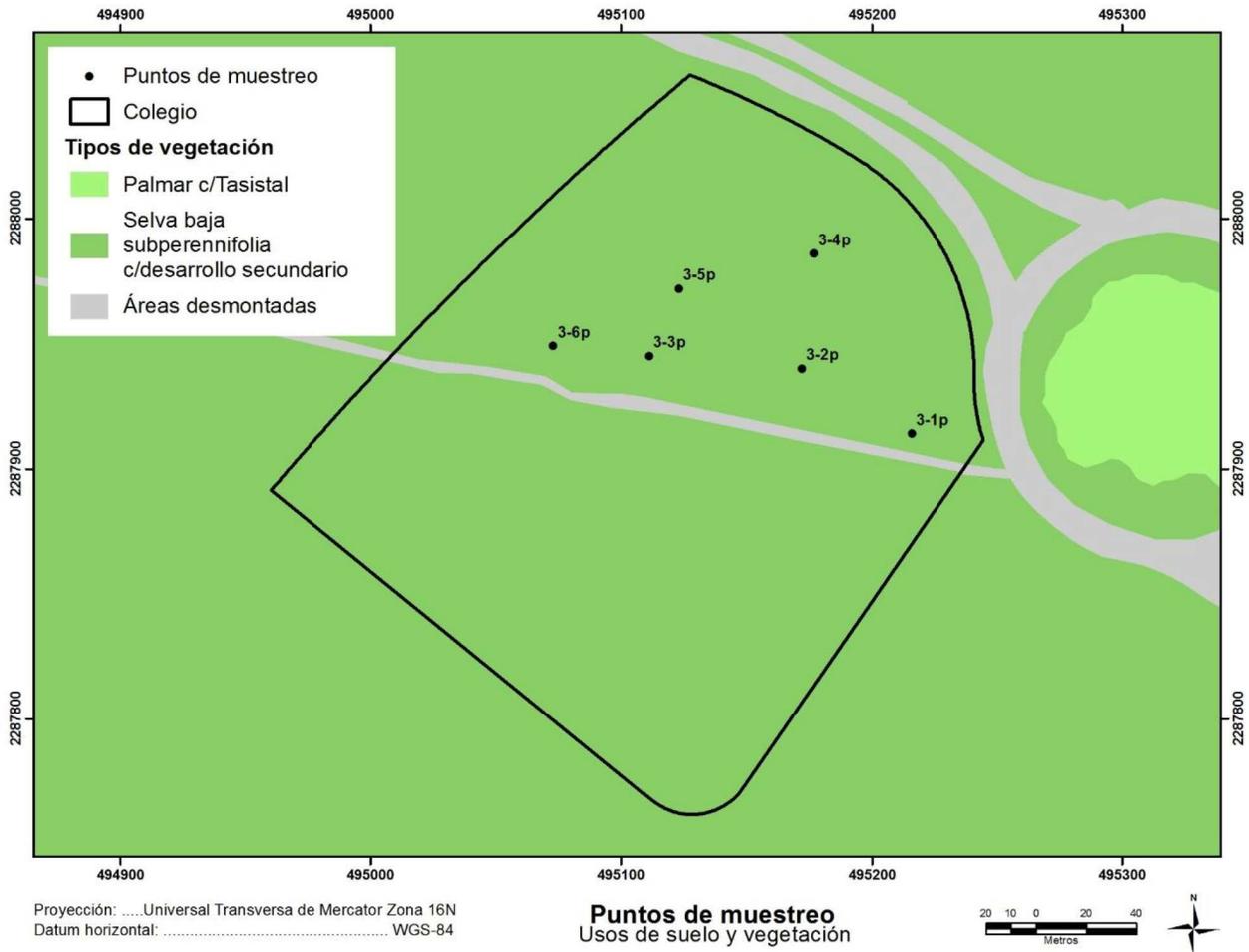
$$AB = \pi * r^2$$

Donde

$\pi = 3.1416$

r = radio

Figura 8. 2. Sitios de muestreo para la caracterización florística.



Para los estratos arbóreo y arbustivo se calcularon los parámetros de abundancia, densidad y frecuencia relativas por especie, necesarios para obtener el Valor de Importancia Relativa (VIR) de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$DR_i = \frac{\text{No. individuos de la } sp_i * 100}{\text{No. individuos totales}}$$

$$AR_i = \frac{AB \text{ total de la } sp_i * 100}{AB \text{ total de todos los individuos registrados}}$$

$$FR_i = \frac{\text{No. de parcelas donde se registró la } sp_i * 100}{\text{No. total de registros}}$$

$$VIR_i = DR_i + AR_i + FR_i$$

Donde:

DR_i = Densidad relativa de la especie i

AR_i = Abundancia relativa de la especie i

FR_i = Frecuencia relativa de la especie i

VIR_i = Valor de Importancia Relativa de la especie i

Para los mismos estratos se calculó el Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H') así como el valor de Equitatividad (J'), de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i * \ln p_i)$$

donde:

H' = Índice de Diversidad de Shannon – Wiener

P_i = número de individuos de la especie i entre el número de individuos totales

$$J' = H' / \ln S_{max}$$

donde:

J' = Equitatividad

S_{max} = Número de especies totales registradas.

8.6.1.2. Metodología para la caracterización de la fauna en el predio

Se realizó una revisión bibliográfica para conocer las especies características de la región, y posteriormente se llevó a cabo el muestreo en el sitio del proyecto, en donde se registró la información de las especies identificadas.

Se realizaron recorridos de observación a través de los transectos de muestreo de vegetación en el predio de una longitud aproximada de 500m. Las coordenadas de los transectos de muestreo se exponen en la Tabla 8.1.

Tabla 8. 1 Coordenadas de transectos de muestreo para fauna.

Transectos	Coordenadas UTM XY	
	Inicial	Final
1	494912-2287547	495226-2287956
2	494842-2287597	495178-2287984
3	494788-2287630	495128-2288020

Se instalaron una serie de trampas Sherman (20 en total) y Tomahawk (12 en total) con la intención de capturar roedores y mamíferos de talla chica y mediana. También se emplearon binoculares, cámara fotográfica y guías de campo ilustradas de reptiles, aves y mamíferos. Para registrar la posición geográfica de las trampas instaladas se utilizó un GPS Garmin 60 empleando el Datum WGS-84. Asimismo, se entrevistó a personal del Plan Maestro Ciudad Mayakoba (antes el Ximbal) con la finalidad de confirmar la presencia de las especies que no se observaron durante los recorridos y para obtener más información sobre las especies identificadas.

La metodología empleada para la estimación relativa, índices de diversidad y equitatividad de las especies fue la misma que la utilizada que para el análisis de información del SA, y cuya descripción se puede consultar en el numeral anterior.

8.6.2. Listado de especies (flora y fauna)

8.6.2.1. Flora

Se identificaron 29 especies pertenecientes a 18 familias botánicas, siendo la más abundante la Leguminoseae con 8 especies. En la Tabla 8.2 se enlistan las especies registradas, así como el estrato en donde se localizaron.

Tabla 8. 2. Especies identificadas en las parcelas de muestreo del predio del Proyecto.

Nombre Común	Familia	Especie	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Chaca	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	X		
Kitanche	Leguminoseae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	X		
Chacni	Myrtaceae	<i>Calyptanthus pallens</i>	X		
Bolchiche (sacpob)	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	X		x
Boob	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	X		x
Siricote	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	X		x
Silil	Ebenaceae	<i>Diospyrus cuneata</i>	X		
Wayuum koox	-	<i>Exothea diphylla</i>	X		
Alamo	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	X		

COLEGIO CIUDAD MAYAKOBA

Nombre Común	Familia	Especie	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Sakyab	Leguminoseae	<i>Gliricidia sepium</i>	X		x
Tzalam	Leguminoseae	<i>Liysiloma latisiliquum</i>	X		
Kanasin	Leguminoseae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	X		
Xuul	Leguminoseae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	X		
Chechem	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	X		
Tadsi	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	X		
Jabín	Leguminoseae	<i>Piscidia piscipula</i>	X		
Kaniste	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	X		
Ruda	Rutaceae	<i>Ruta chalapensis</i>	X		x
Katalox	Leguminoseae	<i>Swartzia cubensis</i>	X		x
Kanchunup	Leguminoseae	<i>Thouinia paucidentata</i>	X		
Ya'axnik	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	X		
Tamay	Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	X		
Sip che'	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>		X	
Akitz	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>		X	
Mahahua	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>		X	
Sac'ak	Bignoniaceae	<i>Arabidaea floribunda</i>			X
Tulipan de monte	Malvaceae	<i>Malvabiscus arboreus</i>			X
Otzimin	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>			X
Ek'ix	Bignoniaceae	<i>Cydista potosina</i>			X
Total	18		22	3	4

Ninguna de las especies identificadas en el predio, se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

8.6.2.2. Fauna

En la Tabla 8.3 se presenta el listado de las especies que se identificaron en el predio, sin embargo, cabe destacar que el número de especies reportadas puede presentar aumentos estacionales, debido principalmente a las temporadas de migración de especies tales como las aves, además de que, en el caso particular de los anfibios y reptiles, su muestreo se dificultó debido a que al menor ruido o movimiento se ocultaban.

Tabla 8. 3. Listado de especies registradas en el predio.

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Aves	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijoy
	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	Mimidae	<i>Minus gilvus</i>	Cenzontle tropical

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
	Momotidae	<i>Eumomota supersiliosa</i>	Toh
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra
	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo
		<i>Tyrannus couchi</i>	Tirano Salvador
Mammalia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón
	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris
Reptilia	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Oxh can
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolock
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca
Amphibia	Bufoidae	<i>Chanus marinus</i>	Sapo/much
	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana trepadora
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de charcos

De las especies registradas en el predio, solo una se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de riesgo de "Amenazada", y pertenece a la clase Reptilia (Tabla 8. 4).

Tabla 8. 4. Especie identificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de riesgo "Amenazada".

Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de riesgo y distribución de acuerdo a la NOM-059
Reptiles	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	Amenazada no endémica

8.7. Conclusiones

Con base a la información técnica presentada en los capítulos de la MIA-P "Colegio Ciudad Mayakoba", se corrobora el cumplimiento con los lineamientos ambientales y legales aplicables, por lo que se garantiza la viabilidad del proyecto.

8.8. Bibliografía

A continuación, se enlista las bibliografías que fueron consultadas para la elaboración del Documento Técnico Unificado.

Ander, E. 1991. El desafío Ecológico, EUNED.

Bautista F. D. (2005) Información edafológica para el manejo de recursos naturales. Pp 1-8. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de Suelos de la Península de Yucatán:

Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.

Bautista F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta (2005). Actualización de la clasificación de los suelos en el estado de Yucatán pg. 105-122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.

Bautista F., G. Palacio (2011). Península de Yucatán. En: Geografía de suelos de México. P. Krasilnikov, F.J. Jiménez, T. Reyna, N.E. García. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Pp. 355-406.

Breymeyer, A. I., B. Berg, S. T. Gower, and D. Johnson. 1996. Carbon budget: temperate coniferous forests. pp. 41-67. In: A. I. Breymeyer, D. O. Hall, J. M. Melillo, and G. I. Agren. Global change: effects on coniferous forests and grasslands. John Wiley. Chichester, UK.

Brown S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer. FAO Forestry Paper 134. Rome, Italy: 55 p

Challenger, A. 2009. Introducción a los Servicios Ambientales. SEMARNAT. Instituto Nacional de Ecología.

Chiappy J. C., L. Gama, L. Giddings, V. Rico-Gray, A. Velázquez (2000). Caracterización de los paisajes terrestres actuales de la península de Yucatán. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM. 42: 28-39.

CONAFOR (2004) Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. Comisión Nacional Forestal. SEMARNAT. México. 210 pp.

De Alba., E. Reyes, M.E. Valoración económica de los recursos Biológicos del País. Manejo de los recursos naturales. Capítulo 7. pp. 211-234.

Estrada Berg Wolf J.W. (2001) La sustentabilidad y la degradación de los suelos. En Memoria del II Foro Internacional Los Aprovechamientos Forestales en Selvas y su Relación con el Ambiente. Narváez R.G., Ríos R.R., Quintero S.S. Eds. 187-205. México.

González, J. 2009. Energías renovables. Reverté.

Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250 000, Serie V. INEGI.

Hernández C. I. (2001) Estudios para la evaluación del recurso suelo en el sureste. En Memoria del II Foro Internacional Los Aprovechamientos Forestales en Selvas y su Relación con el Ambiente. Narváez R.G., Ríos R.R., Quintero S.S. Eds. 206-224. México.

Hernández, D. A. 2003. Metodología para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales indicadores clave de desempeño ambiental. 2012. SEMARNAT.

- Ordóñez, J. A. B. 2004. Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales.
- Ordoñez, J. A. B. 2008. Como entender el manejo forestal, la captura del Carbono y el pago de Servicios Ambientales. Ciencias. Número 9, abril-junio, pp. 36-42 (en línea)
- Pla, L. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. INCI. Volumen 31. Número 8. pp. 583-590 (en línea).
- Pozo, C. et al. 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.
- Robert, M., Antoine, J. y Nachtergaele, F. 2002. Captura de Carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. FAO.
- Rodriguez, P. C., Cubillos, A. 2012. Elementos para la valoración integral de los recursos naturales. Revista. Gestión y Ambiente. Volumen 15. Número 1. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales.
- Sanjurjo, E. 2001. Valoración económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas: Humedales en México. Instituto Nacional de Ecología.
- SEMARNAT s/f. Instructivo para la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU) del trámite de cambio de uso de suelo forestal, Modalidad A. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Shaver, G. R. and J. D. Aber. 1996. Carbon and nutrient allocation in terrestrial ecosystems. pp. 183-198.
- Torres, R. J. M. y S. A. Guevara. 2005. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Instituto Nacional de Ecología.
- Vargas S. R. (1999) La maquinaria pesada en movimiento de tierras (descripción y rendimiento). Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Walter, V. R., et. al. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Acosystem Assessment. Island Press. Washington, DC.

8.9. Anexos

8.9.1. Documentales

Anexo 1.1. RFC del Promovente.

Anexo 1.2. Acta 1,556.

Anexo 1.3. Identificación del representante legal y CURP.

Anexo 1.4. RFC del responsable técnico

Anexo 1.5. Cédula profesional del responsable técnico del estudio de impacto ambiental

Anexo 2.1. Programa general de trabajo

Anexo 2.2. Factibilidad de energía

Anexo 2.3. Factibilidad de agua

Anexo 2.4 Cortes de obras por nivel

Anexo 3.1. Escritura Pública Número Veinte Mil Ciento Setenta y Siete

8.9.2. Cartográficos

Planos en formato jpg, formato 90x60 en jpg, .shp, dxf.