



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0064/09/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, el domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 9 y 10.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 14 de octubre del 2022

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

Proyecto:
ALUMBRA MERCADO ORGÁNICO INTEGRADO



Ubicación:

Parcela 1681
N.C.P.E. José María Pino Suárez
Carretera Tulum - Boca Paila Km. 5.5
Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo

Promovente:

C. CELIA LUCRECIA ESCOBAR GUARDADO

Agosto 2022

ÍNDICE

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1.	Proyecto	1
I.1.1.	Nombre del proyecto	2
I.1.2.	Ubicación del proyecto	2
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	3
I.2.	Promovente.....	3
I.2.1.	Nombre o razón social	3
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del promovente	3
I.2.3.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	4
I.3.1.	Nombre o razón social	4
I.3.2.	Registro federal de contribuyentes o CURP	4
I.3.3.	Dirección del responsable técnico del responsable técnico del estudio.....	4
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1.	Información general del proyecto	5
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	5
II.1.2.	Selección del sitio.....	6
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.4.	Inversión requerida.....	7
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	8
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ...	8
II.2.	Características particulares del proyecto	13
II.2.1.	Programa general de trabajo	17
II.2.2.	Preparación del sitio y construcción	18
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	18
II.2.4.	Etapas de operación y mantenimiento	18
II.2.5.	Descripción de obras asociadas al proyecto	19
II.2.6.	Etapas de abandono del sitio	19
II.2.7.	Utilización de explosivos.....	19
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	19
II.2.9.	Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	22
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	24
III.1.	Resolución de Inspección en Materia Ambiental levantada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.	24
III.2.	Leyes y Ordenamientos	25
III.2.1.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	25
III.2.2.	Reglamento en materia de impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA)	26
III.2.3.	Ley General de Vida Silvestre.....	28
III.2.4.	Ley General de Cambio Climático	29
III.3.	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	30
III.3.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	31
III.3.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	36

III.4.	Normas Oficiales Mexicanas.....	81
III.5.	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	83
III.6.	Conclusión	87
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	88
IV.1.	Delimitación del área de estudio.....	88
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	91
IV.2.1.	Aspectos abióticos	91
IV.2.2.	Aspectos bióticos	102
IV.2.3.	Medio socioeconómico.....	116
IV.2.4.	Paisaje	122
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental	124
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	126
V.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	126
V.1.1.	Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.	127
V.1.2.	Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	127
V.1.3.	Identificación de Impactos Ambientales	128
V.2.	Evaluación de los impactos ambientales.....	133
V.3.	Caracterización de los Impactos.....	137
V.4.	Impactos residuales.....	142
V.5.	Conclusión	144
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	145
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por factor ambiental	145
VI.2.	Programa de supervisión ambiental.....	150
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	159
VII.1.	Pronóstico del escenario	159
VII.2.	Evaluación de alternativas	169
VIII.	CONCLUSIONES	170
IX.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	173
IX.1.	Sistema de Información Geográfica SIGEIA	173
IX.2.	Descripción del sistema ambiental.....	173
IX.3.	Diagnóstico de las condiciones físicas del Sistema Ambiental del proyecto	174
IX.4.	Diagnóstico de las condiciones biológicas del sistema.....	175
IX.5.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	175
IX.6.	Documentos Legales.....	178
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	179
XI.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I_ 1. Ubicación del sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	2
Figura II_ 1. Panorámicas del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	5
Figura II_ 2. Ubicación del sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	6
Figura II_ 3. Superficie de la parcela del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	7
Figura II_ 4. Usos de suelo en las colindancias del proyecto.	8
Figura II_ 5. Panorámicas de las actividades en las colindancias del proyecto.	9
Figura II_ 6. Sistema de captación de agua pluvial.	10
Figura II_ 7. Sanitarios del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado.	11
Figura II_ 8. Humedales artificiales en el sitio del proyecto.	11
Figura II_ 9. Sistema de disposición de aguas residuales.	12
Figura II_ 10. Servicio de limpia municipal del H. Ayuntamiento de Tulum.	13
Figura II_ 11. Distribución de las obras del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	14
Figura II_ 12. Panorámicas actuales del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.	17
Figura II_ 13. Panorámicas de los senderos del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.	17
Figura III_ 1. Panorámica de los senderos en el área de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>	28
Figura III_ 2. Ubicación del sitio del proyecto con respecto al POEGT.	31
Figura III_ 3. Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	37
Figura III_ 4. Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.	57
Figura III_ 5. Sobreposición del sitio del proyecto sobre las UGAs aplicables.	58
Figura III_ 6. Pantalla del SIGEIA de la SEMARNAT para el sitio del proyecto.	84
Figura III_ 7. Localización del sitio del proyecto con respecto a la 107 Cenotes Tulum - Cobá	85
Figura III_ 8. Localización del sitio del proyecto con respecto a la RMP 64 Tulum-Xpuha.....	86
Figura IV_ 1. Sistema Ambiental identificado del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” .	89
Figura IV_ 2. Mapa de tipos de climas del área de estudio.	91
Figura IV_ 3. Precipitación media anual en la Península de Yucatán.	93
Figura IV_ 4. Mapa de peligros por incidencia de ciclones tropicales.	94
Figura IV_ 5. Mapa de Geología del Área de Estudio.	96
Figura IV_ 6 . Mapa de Edafología del Área de Estudio.....	98
Figura IV_ 7. Mapa de Hidrología superficial del Área de Estudio	99
Figura IV_ 8. Dirección del Flujo del Agua Subterránea en la Península de Yucatán.	100
Figura IV_ 9. Mapa de Hidrología subterránea del Área de Estudio	101
Figura IV_ 10. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del área de Estudio	102
Figura IV_ 11. Áreas con vegetación y usos de suelo en el sistema ambiental de este proyecto.	103
Figura IV_ 12. Ubicación de los sitios de muestreo de la vegetación del predio.	105
Figura IV_ 13. Croquis del mapa de Vegetación del predio de este proyecto.....	106
Figura IV_ 14. Panorámicas de la vegetación de selva.	107
Figura IV_ 15. Panorámicas de la vegetación de mangle botoncillo.	107
Figura IV_ 16. Panorámicas de la vegetación de mangle botoncillo.	108
Figura IV_ 17. Panorámicas de la vegetación de selva con socoleo.	108
Figura IV_ 18. Panorámicas de las áreas sin vegetación aparente.	109
Figura IV_ 19. Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i>	115
Figura IV_ 20. Paisaje en el sitio del proyecto.	123

Figura V_ 1. Total de impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.	137
Figura V_ 2. Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto.	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II_ 1. Cuadro de coordenadas de la Parcela 1,681 del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.	7
Tabla II_ 2. Dimensiones del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.	8
Tabla II_ 3. Usos de suelo del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.	13
Tabla II_ 4. Programa de operación y mantenimiento del Alumbra Mercado Orgánico Integrado.	18
Tabla II_ 5. Generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”	21
Tabla II_ 6. Manejo de residuos en el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.	23
Tabla III_ 1. Resultados del análisis espacial del SIGEIA, con respecto a los programas de ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con la poligonal de coordenadas extremas del proyecto.	30
Tabla III_ 2. Vinculación al proyecto de las estrategias de la UAB 64 Región Ecológica 6.33.....	32
Tabla III_ 3. Cumplimiento de las acciones de carácter general del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	37
Tabla III_ 4. Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 139.	45
Tabla III_ 5. Acciones específicas aplicables al sitio del proyecto de acuerdo con la UGA 139.	46
Tabla III_ 6. Cumplimiento de las acciones específicas aplicables a la UGA 139 por parte del proyecto.	46
Tabla III_ 7. Cumplimiento de criterios de Zona Costera Inmediata mar Caribe aplicables.	54
Tabla III_ 8. Lineamientos ambientales de la UGAs aplicables.	58
Tabla III_ 9. Cumplimiento por parte del proyecto de los criterios de regulación ecológica de aplicación específica.	59
Tabla III_ 10. Seguimiento de NOM’s durante las diferentes etapas del proyecto.	81
Tabla III_ 11. Resultados del análisis espacial del SIGEIA, con respecto a las áreas naturales protegidas de la región, de acuerdo con la poligonal definida del proyecto.	84
Tabla IV_ 1. Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.	90
Tabla IV_ 2. Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en Península de Yucatán.	94
Tabla IV_ 3. Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en Península de Yucatán.	104
Tabla IV_ 4. Tipos y condiciones de la vegetación en el predio de este proyecto.	106
Tabla IV_ 5. Listado florístico del predio del proyecto.	109
Tabla IV_ 6. Número de individuos por hectárea en cada estrato en la vegetación secundaria de selva de este predio.	111
Tabla IV_ 7. Valores de Importancia Relativa (VIR), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (DMR) por especie para el estrato arbóreo (DN de 10 cm en adelante) del predio para este proyecto.....	112
Tabla IV_ 8. Valores de Importancia Relativa (VIR), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (DMR) por especie del estrato arbustivo del predio de este proyecto, considerando los individuos con DN desde 3 cm y hasta 9.9 cm.	113
Tabla IV_ 9. Valores de diversidad (H’) y Equitabilidad (E) de las especies del estrato arbóreo y arbustivo del predio.	114
Tabla IV_ 10. Relación de fauna presente en el sitio del proyecto.	115
Tabla IV_ 11. Indicadores sociodemográficos del Municipio de Tulum.	117
Tabla IV_ 12. Afluencia de Turistas al Estado de Quintana Roo.	121
Tabla IV_ 13. Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo a Diciembre 2021.	122

Tabla V_ 1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos.....	127
Tabla V_ 2. Factores ambientales e indicadores de impacto del proyecto.	128
Tabla V_ 3. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de ser impactados durante la operación y mantenimiento del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.	129
Tabla V_ 4. Matriz de identificación de los impactos potenciales derivados de la operación del proyecto sobre los diferentes factores ambientales.	132
Tabla V_ 5. Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.	133
Tabla V_ 6. Ponderación para la valoración de impactos ambientales	135
Tabla V_ 7. Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández (1997).	135
Tabla V_ 8. Descripción de los impactos potenciales derivados de la implementación proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”	138
Tabla V_ 9. Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales residuales.....	143
 Tabla VI_ 1. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos del proyecto. .	146
 Tabla VII_ 1. Escenarios del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.	160
 Tabla IX_ 1. Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.	176
Tabla IX_ 2. Ponderación para la valoración de impactos ambientales	178

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

I.1. Proyecto

El presente estudio se deriva de la Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (**Anexo 1**), a fin de obtener la debida Autorización en Materia de Impacto Ambiental para el proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, en término del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto ambiental, tal y como se establece en las páginas 34 y 36 de 40, Considerando Décimo Primero, Inciso 3 que se transcribe a continuación:

DÉCIMO PRIMERO.- Con fundamento en el artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la citada Ley en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en vista de los incumplimientos a la normatividad ambiental acreditados en el Considerando **TERCERO**, así como la afectación ocasionada derivada de los mismos, se requiere al promovente del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**, que dé cumplimiento a las siguientes medidas correctivas:

...

Para el caso de que el responsable del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, pretende continuar con el proyecto citado, deberá darse cumplimiento a lo siguiente:

3. De considerarse que el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” de haber sido sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, dicha autoridad normativa hubiese determinado que su ejecución era jurídica y ambientalmente procedente en términos de lo dispuesto por las leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental y, que por consiguiente, la promovente del citado proyecto pretenda gestionar ante dicha autoridad normativa la obtención de la autorización de impacto ambiental para la realización del mismo, y en la cual esa autoridad haya determinado las medidas de reparación y compensación ambiental de acuerdo a lo establecido en el artículo 39 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, se ordena al promovente presentar a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, en un plazo no mayor a diez días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente a aquél en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia, el original para su cotejo o, en su defecto, copia certificada de la **autorización o exención en**

materia de Impacto Ambiental, que para tal efecto haya emitido la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para continuar la operación del proyecto.

Por lo antes mencionado, es de interés de mi representada, poner a consideración de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo en referencia con la Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** para continuar con la operación de las obras sancionadas por la PROFEPA.

I.1.1. Nombre del proyecto

“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”

I.1.2. Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** se localiza en la Parcela 1681, N.C.P.E. José María Pino Suárez, Carretera Tulum - Boca Paila Km. 5.5, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo (**Figura I_1**).



Figura I_1. Ubicación del sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima un tiempo de vida útil permanente, mediante un Programa de Mantenimiento adecuado.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Se presenta la siguiente documentación legal, que forma parte integral del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”:

- Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (**Anexo 1**).
- Constancia de la posesión y usufructo de la Parcela Número 1681, a favor de la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado, que se encuentra ubicada dentro del N.C.P.E. José María Pino Suárez, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo (**Anexo 2**).
- Identificación Oficial de la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado (**Anexo 3**).

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

La C. Celia Lucrecia Escobar Guardado, es una persona física de nacionalidad mexicana (**Anexo 3**), quien a su nombre y representación y posesionaria de la Parcela No. 1681, promoverá la gestión del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

[REDACTED]

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

- Dirección: [REDACTED]
- Teléfono: [REDACTED]
- Correo Electrónico [REDACTED]@yahoo.com

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Biól. Tomás Bernal Velázquez (Cédula Profesional: 258869984)

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3. Dirección del responsable técnico del responsable técnico del estudio

- Dirección: [REDACTED]
[REDACTED]
- Teléfono: [REDACTED]
- Correo Electrónico: [REDACTED]@yahoo.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. *Naturaleza del proyecto*

Por su naturaleza, el proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** se caracteriza por prestar servicios turísticos como son restaurante y cafetería, clases de yoga, ceremonias tradicionales, así como, ofrecer espacios para venta y adquisición de productos orgánicos, talleres artísticos y expresiones culturales.

Cabe mencionar que el proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** ya se encuentra construido en su totalidad (**Figura II_ 1**), por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (**Anexo 1**), con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental correspondiente.

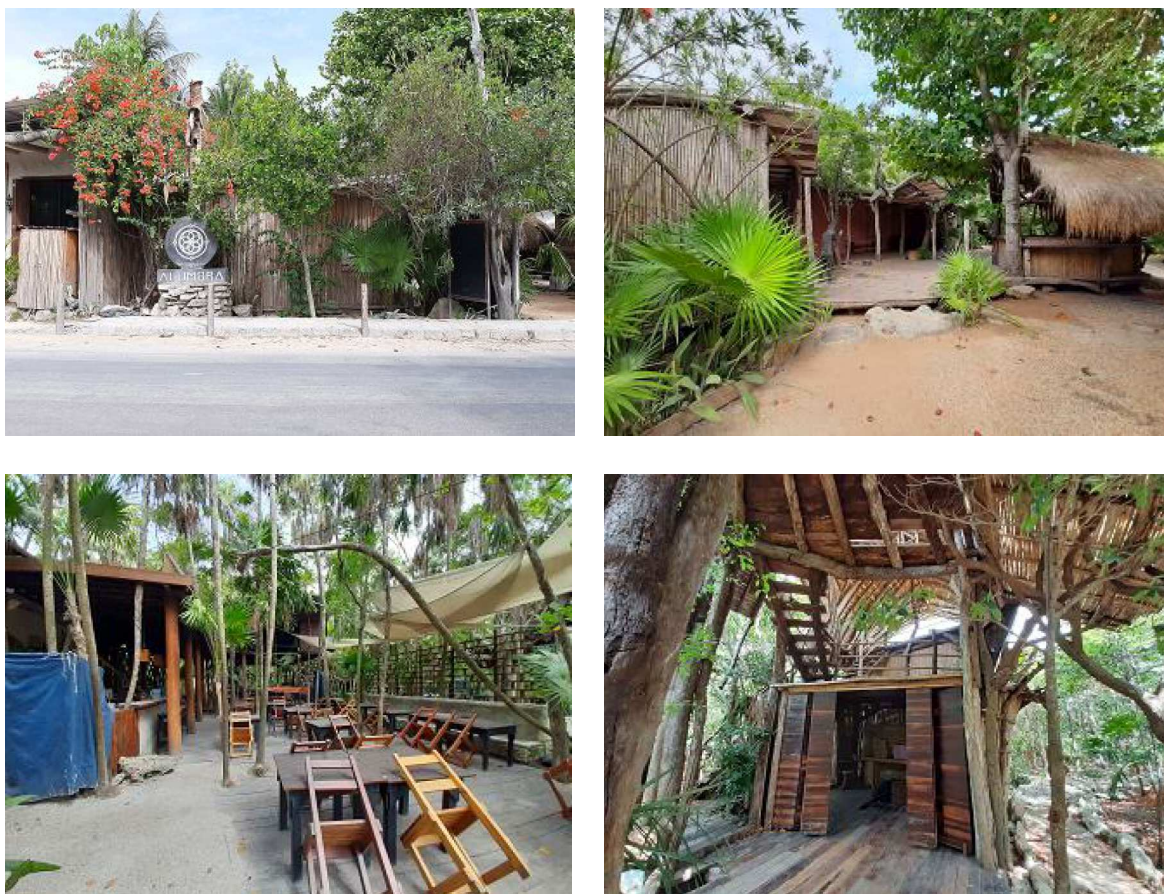


Figura II_ 1. Panorámicas del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio en donde se ubica el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, corresponde a la Parcela Número 1,681 ubicada dentro del N.C.P.E. José María Pino Suárez, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, de la cual la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado es posesionaria y titular de los derechos de uso, usufructo y disfrute (**Anexo 2**). El sitio se considera adecuado para el desarrollo del mismo dado que debido a su naturaleza que es netamente turística, ya que se trata de un proyecto turístico costero, la selección del sitio y el posible disfrute por parte de los usuarios de los atractivos de la zona hotelera de Tulum está acorde con el entorno.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” se localiza en la Parcela 1681, N.C.P.E. José María Pino Suárez, Carretera Tulum - Boca Paila Km. 5.5, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo (**Figura II_3**).

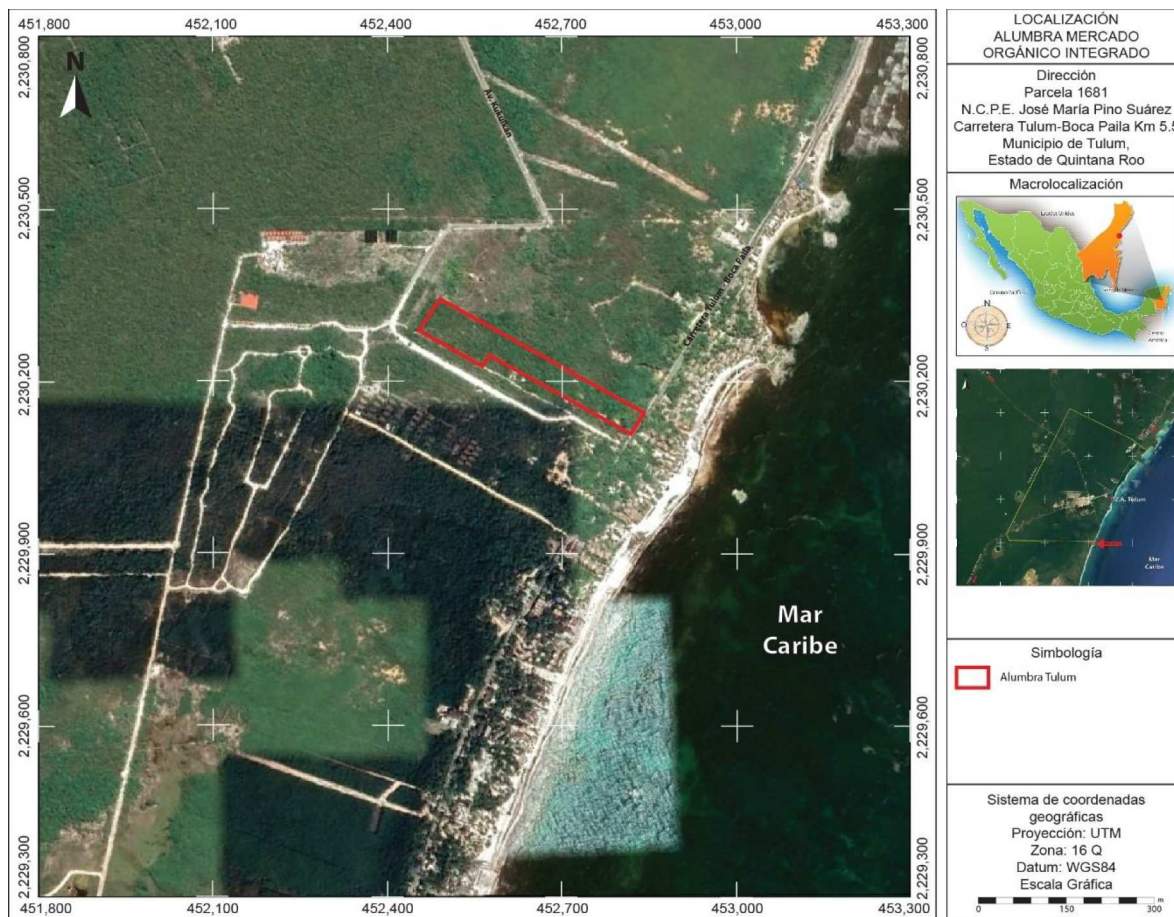


Figura II_2. Ubicación del sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 20,264.476 m² (2.02 Has) (**Figura II_3, Anexo 4**) y se encuentra delimitado por las coordenadas extremas UTM Datum WGS84 Zona 16 Norte que se presentan en la **Tabla II_1**.

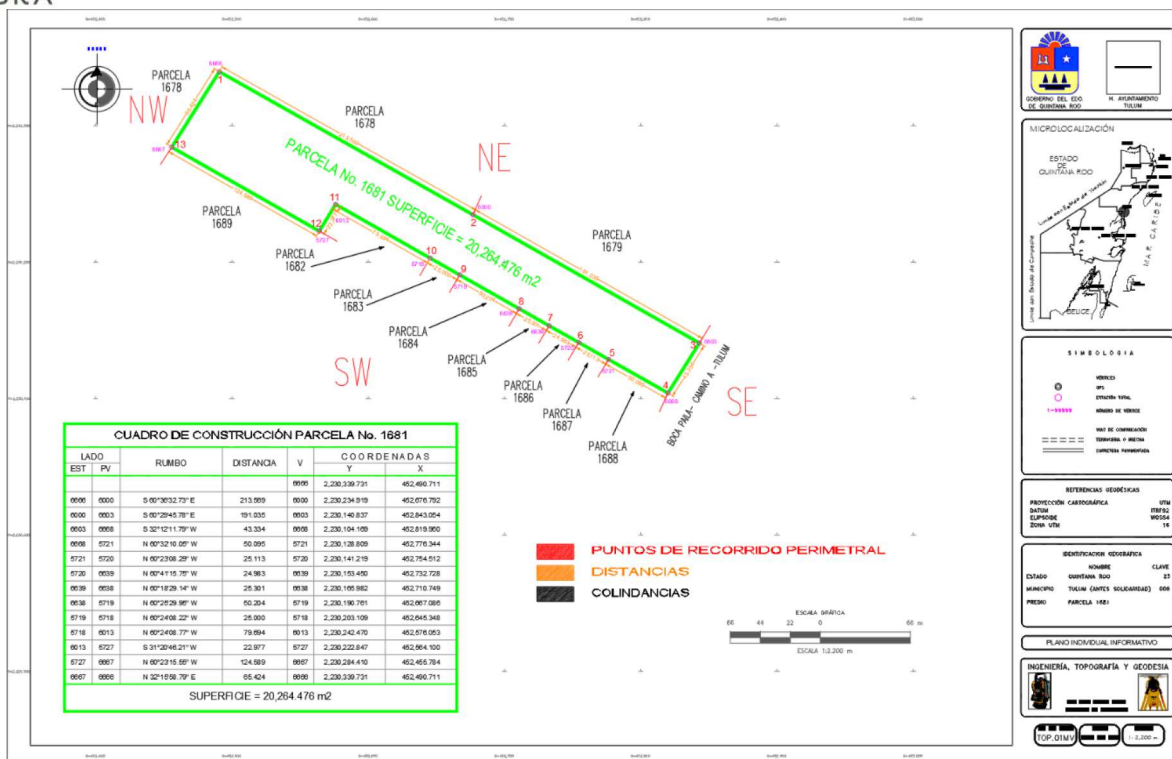


Figura II_3. Superficie de la parcela del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.
Para una mejor apreciación consultar el Anexo 4.

Tabla II_1. Cuadro de coordenadas de la Parcela 1,681 del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.

V	COORDENADAS	
	X	Y
1	452,490.711	2,230,339.731
2	452,676.792	2,230,234.919
3	452,843.054	2,230,140.837
4	452,819.960	2,230,104.169
5	452,776.344	2,230,128.809
6	452,754.512	2,230,141.219
7	452,732.728	2,230,153.450
8	452,710.749	2,230,165.982
9	452,667.086	2,230,190.761
10	452,645.348	2,230,203.109
11	452,576.053	2,230,242.470
12	452,564.100	2,230,222.847
13	452,455.784	2,230,284.410
SUPERFICIE: 20,264.476 m2 (2.02 Has)		

II.1.4. Inversión requerida

La construcción del proyecto tuvo una inversión total de \$600,000.00 pesos que corresponden a las obras existentes en el sitio del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” se desarrolla al interior de la Parcela 1,681 la cual cuenta con una superficie total de 20,264.476 m² (2.02 Has). El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m² correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela, con las superficies que se detallan en la **Tabla II_ 2**. El resto de la superficie correspondiente al 94% corresponde a áreas de conservación con vegetación natural.

Tabla II_ 2. Dimensiones del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

CONCEPTO	SUPERFICIE (M2)	PORCENTAJE (%)
Aprovechamiento	1,218.12	6.0
Conservación	19,046.36	94.0
Total	20,264.48	100.0

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

El sitio del proyecto se localiza en la costa del Municipio de Tulum, en un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante (**Figura II_ 4**). De manera particular, se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

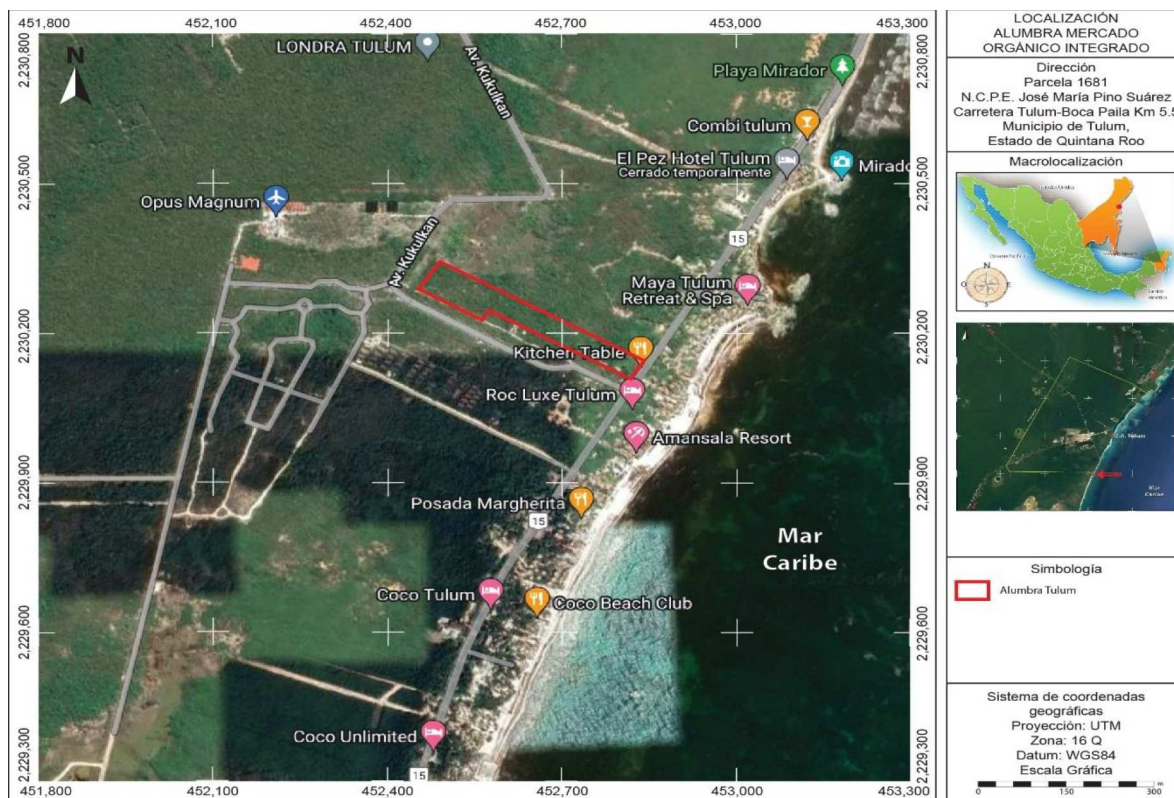


Figura II_ 4. Usos de suelo en las colindancias del proyecto.

El sitio del proyecto se encuentra delimitado en sus colindancias oeste y sur por la Av. Kukulkán que comunica al centro de población de Tulum con la zona hotelera, así como, en su colindancia este con la Carretera Tulum - Boca Paila en la cual se pueden encontrar hoteles, restaurantes y comercios de servicios al turista (**Figura II_ 5**). Al norte el sitio del proyecto colinda con propiedades privadas en breña.



Figura II_ 5. Panorámicas de las actividades en las colindancias del proyecto.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio donde se localiza el proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, se encuentra en un área urbanizada con los servicios que se describen a continuación:

- **Vías de acceso:** El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de la Carretera Tulum - Boca Paila la cual integra a la Zona Hotelera de Tulum, así como, por la Av. Kukulkán que comunica al centro de población de Tulum con el proyecto (**Figura II_5**).
- **Agua potable:** En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación (**Figura II_6**). La captación de agua lluvia es un medio para obtener el vital líquido, para su uso y consumo en el sitio del proyecto, y fue diseñado para captar y almacenar la mayor fracción de la precipitación anual. La captación está conformada por los techos los cuales tienen una pendiente para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia hacia la tubería de recolección y transporte, y su almacenamiento en las cisternas.

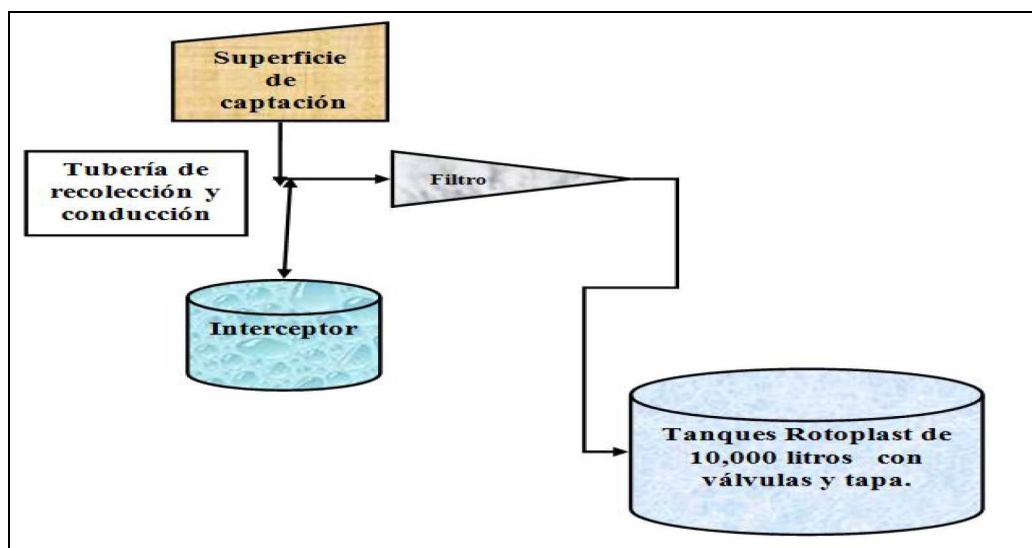


Figura II_6. Sistema de captación de agua pluvial.

Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se utiliza el servicio de pipas de agua potable.

- **Aguas residuales:** Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se canalizan hacia una fosa séptica prefabricada (Rotoplás Biodigestor Autolimpiable). Una vez que el agua entra en el biodigestor, las bacterias anaerobias inician la descomposición y filtran el agua, la cual ya tratada, se dirige al tubo de salida. El biodigestor se conecta a un registro de lodos para su descarga por parte de empresas acreditadas estatales en un periodo variable aproximado de 6 meses (**Figura II_ 7**).



Figura II_ 7. Sanitarios del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado.

Posteriormente, los efluentes del biodigestor pasan al humedal artificial (Sistema Wetland) (**Figura II_ 9**).



Figura II_ 8. Humedales artificiales en el sitio del proyecto.

El humedal artificial consiste en una serie de tinajas plásticas impermeables, con gravilla y plantas hidrófilas. A este humedal llegan las aguas residuales, en donde la disminución del volumen es por absorción de las plantas y por evaporación y la materia orgánica mediante un lecho de raíces. En la **Figura II_ 9**, el diagrama de funcionamiento de los humedales artificiales, así como, el proyecto de humedales artificiales en el sitio del proyecto.

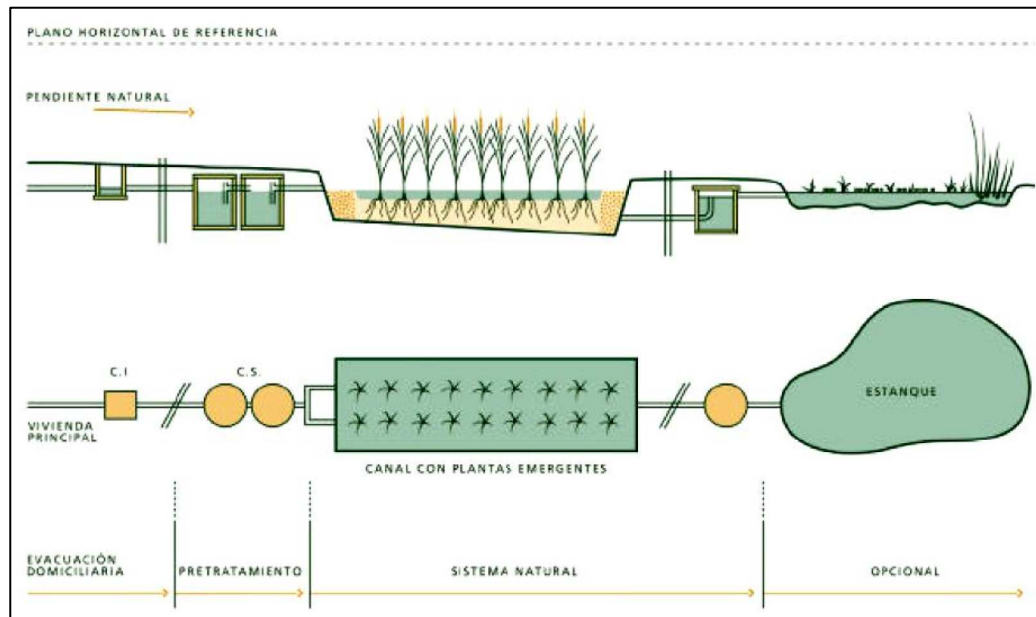
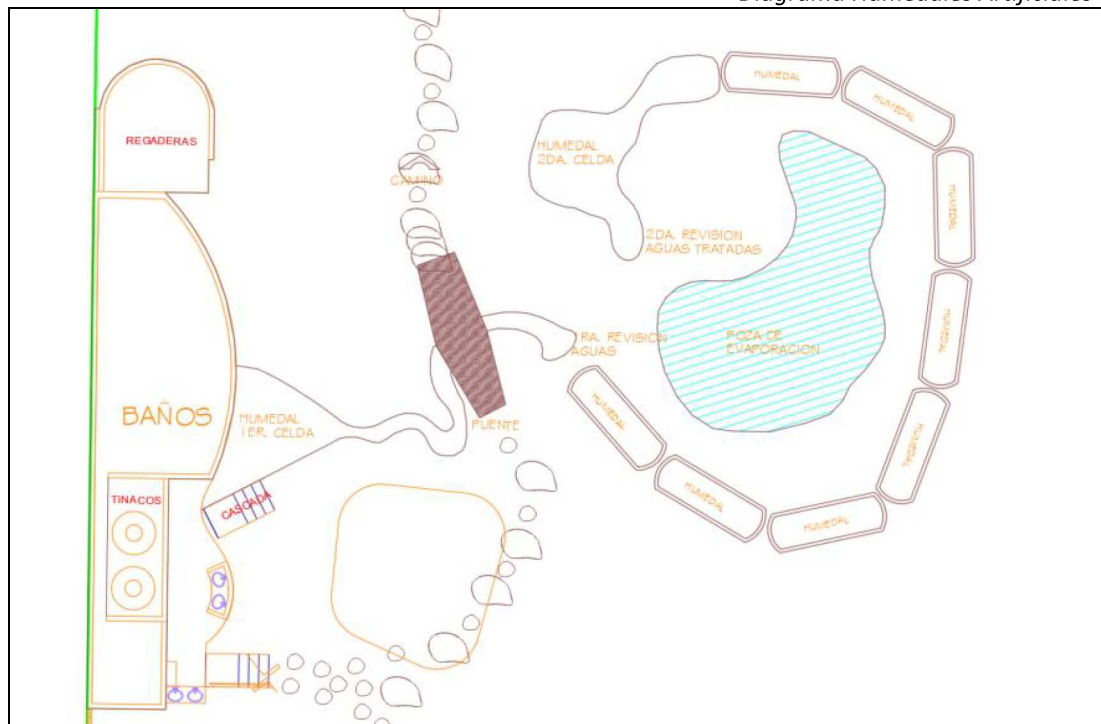


Diagrama Humedales Artificiales



Humedal artificial del proyecto Alumbra

Figura II_ 9. Sistema de disposición de aguas residuales.

- **Energía eléctrica:** En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se cuenta con un generador de respaldo.

- **Residuos sólidos.** Por la naturaleza del proyecto, la generación de residuos es mínima. Todos los residuos domésticos son separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro por parte del servicio de recolecta que presta el H. Ayuntamiento de Tulum (**Figura II_ 10**). Aunado a lo anterior, se cuenta con una composta para la transformación de los residuos orgánicos.



Figura II_ 10. Servicio de limpieza municipal del H. Ayuntamiento de Tulum.

II.2. Características particulares del proyecto

Por su naturaleza, el proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** se caracteriza por prestar servicios turísticos como son restaurante y cafetería, clases de yoga, ceremonias tradicionales, así como, ofrecer espacios para venta y adquisición de productos orgánicos, talleres artísticos y expresiones culturales.

El proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** se desarrolla al interior de la Parcela 1,681 la cual cuenta con una superficie total de 20,264.476 m² (2.02 Has). El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m² correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela, con las superficies que se detallan en la **Tabla II_3** y con la distribución que se muestra en la **Figura II_ 11**. El resto de la superficie correspondiente al 94% corresponde a áreas de conservación con vegetación natural.

Tabla II_ 3. Usos de suelo del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**.

CONCEPTO	SUPERFICIE (M2)	PORCENTAJE (%)
Aprovechamiento	1,218.12	6.0
Conservación	19,046.36	94.0
Total	20,264.48	100.0

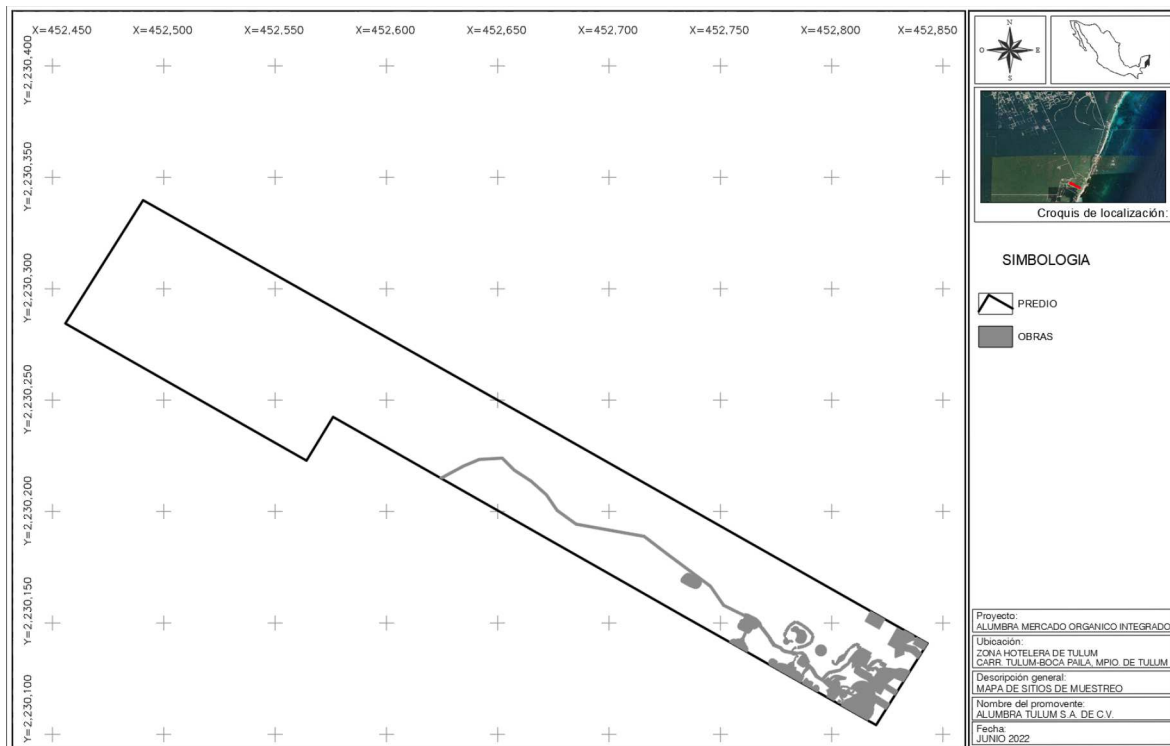


Figura II_ 11. Distribución de las obras del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.
Para una mejor apreciación consultar el Anexo 5.

Las obras del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” que se someten a consideración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental son las que fueron sancionadas mediante Resolución del Expediente Administrativo PFFA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (**Anexo 1**) y listadas en el Considerando Segundo que se transcribe a continuación:

Explanada. Se observa una plataforma de madera de la región en forma de duela, colocada de bordes irregulares sobre el suelo natural, que cubre una superficie de 13.80 metros de largo por 9 metros de ancho.

Estructura 1, construida de madera de la región con postes y vigas de madera y techo de lámina de policarbonato, las misma se encuentra piloteada a una altura aproximada de 15 centímetros a nivel del suelo natural, tiene unas dimensiones aproximadas de 5.50 metros de largo por 3.50 metros de ancho.

Estructura 2 y 6. De forma irregular, La primera tiene unas dimensiones aproximadas de 20 metros de largo por 16 metros de ancho y tiene un par de techos pequeños de concreto, captadores de agua de lluvia, colocados sobre troncos de madera, conectada con la estructura 6 por medio de un puente de madera de aproximadamente 8.40 metros de largo y 1.20 metros de ancho, piloteado sobre un cuerpo de agua aparentemente artificial, la estructura 6, es de dos niveles construida sobre una plancha de concreto de aproximadamente 10 metros de largo por 8 metros de ancho, asimismo, el resto de la

estructura está construida con madera de la región, postes y vigas de madera y techo de palma de guano, la cual es usada para diversos eventos de acuerdo al dicho del visitado.

Estructura 3. *Está construida sobre pilotes de madera a una altura aproximada de 35 centímetros a nivel del suelo natural con piso y postes de madera y un techo de bambú, tiene unas dimensiones aproximadas de 8 metros de largo por 4.50 metros de ancho.*

Estructura 4. *Está construido sobre pilotes de madera a una altura aproximada de 30 centímetros sobre el nivel del suelo natural y el piso, vigas y pilotes son de madera y tiene techo de dos aguas de palma de guano, dicha estructura tiene medidas aproximadas de 12 metros de largo por 5.50 metros de ancho, el cual parece ser un restaurante por las mesas y sillas apiladas que se encontraron ahí.*

Estructura 5. *Construida sobre una plancha de concreto, la cual tiene una superficie aproximada de 8 metros de largo por 4 metros de ancho, dicha estructura parece que puede ser usada como cocina, con techo de vigas de madera y palma de guano tipo palapa.*

Estructura 7. *Se trata de una obra construida sobre pilotes de madera a una altura aproximada de 30 centímetros a nivel del suelo natural con piso postes de madera y techo de palma de guano, tiene unas dimensiones aproximadas de 7.40 metros de largo por 4.50 metros de ancho.*

Estructura 8. *De dos niveles tipo tapanco, es una construcción piloteada a una altura aproximada de 1.40 metros de altura a nivel del suelo natural, con pisos, postes y vigas de madera de la región y con techo de palma de guano tipo palapa, con dimensiones aproximadas de 5.30 metros de largo por 3.80 metros de ancho, en la parte superior se encuentra un tinaco marca Rotoplas.*

Estructura 9. *De forma irregular, con dimensiones aproximadas de 7.60 metros de largo por 6.20 metros de ancho, dicha estructura esta piloteada a una altura aproximada de 15 centímetros a nivel del suelo natural, la estructura tiene 3 niveles en forma de tapanco, hecha con piso postes y vigas de madera y techo de palma de guano tipo palapa.*

Baños, depósitos y paneles solares. *Se trata de una obra de dos niveles construida a partir de concreto, encontrándose en la planta baja depósitos tipo Rotoplax de 1,100 litros, mismos que se encuentran protegidos por un cajón de concreto armado, se almacenan las aguas residuales de los baños que a su vez se conectan a un humedal. En la primera planta se encuentran los baños y el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en techo de este se encuentran colocados cuatro paneles solares.*

Humedales. *Se encuentran de forma irregular a lo ancho del proyecto con una altura de 1 metro aproximadamente y de 80 centímetros de ancho.*

En la **Figura II_ 12** las panorámicas actuales de las diferentes obras del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”.



Explanada



Estructura 1



Estructura 2



Estructura 6



Estructura 3



Estructura 4



Estructura 5



Estructura 7

Figura II_ 12. Panorámicas actuales del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.



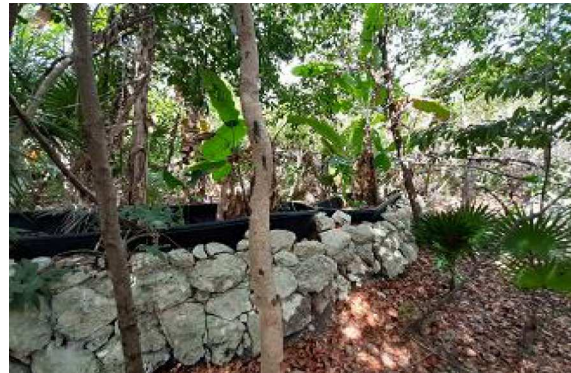
Estructura 8



Estructura 9



Baños, depósitos y paneles solares



Humedales

Figura II_ 12. Panorámicas actuales del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.

Aunado a lo anterior, la integración de los diferentes espacios que componen el proyecto se realiza a través de senderos rústicos de piedra los cuales respetan el relieve y la vegetación existente en el sitio del proyecto (**Figura II_ 13**).

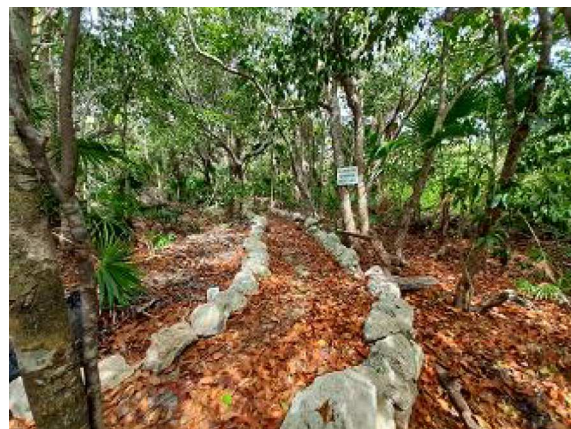
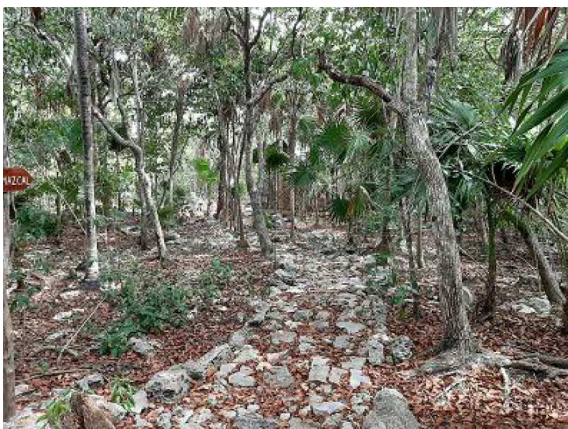


Figura II_ 13. Panorámicas de los senderos del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado.

II.2.1. Programa general de trabajo

Puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (**Anexo 1**), el presente proyecto únicamente considera la etapa de operación y mantenimiento las cuales serán permanentes durante toda la vida útil del proyecto.

El programa general de trabajo del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** incluye la operación del proyecto consistente en la atención de turistas, preparación de alimentos, limpieza general y disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos. La etapa de mantenimiento implica la revisión de los diferentes componentes del proyecto (mantenimiento preventivo), así como, su rehabilitación en caso de ser necesario (mantenimiento correctivo).

Tabla II_ 4. Programa de operación y mantenimiento del Alumbra Mercado Orgánico Integrado.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación	Actividades turísticas												
	Preparación de alimentos												
	Limpieza general del sitio												
	Manejo de residuos sólidos												
	Manejo de residuos líquidos												
	Supervisión Ambiental												
Mantenimiento	Mantenimiento Prev. Instalaciones												
	Mantenimiento Prev. Vegetación												
	Mantenimiento Correctivo Inst.												
	Revisión Periódica												

II.2.2. Preparación del sitio y construcción

El proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA, por lo que la presente etapa no es aplicable.

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

El proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no se consideran obras o actividades provisionales para el proyecto.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación está determinada por las actividades normales de prestación de servicios turísticos a los usuarios que asisten al proyecto **Alumbra Mercado Orgánico Integrado** y que están asociadas con la recreación, alimentación, el esparcimiento y el descanso, entre las cuales se encuentran preparación de alimentos, limpieza general y disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos.

Por su parte, el mantenimiento está constituido por una serie de procesos y actividades específicas que tienen que ver, justamente, con mantener las instalaciones en el estado adecuado que permita garantizar el confort y relajación del cliente; adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes. El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo: El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

Las instalaciones tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

Limpieza general del sitio. Consistirá en realizar recorridos en el sitio del proyecto, a fin de eliminar y retirar residuos sólidos que se generen por la operación de este. Se llevará a cabo en forma periódica y continua, a fin de evitar la contaminación del medio ambiente por residuos sólidos.

Inspecciones de rutina. Periódicamente se realizarán inspecciones dentro del área donde se ubica el proyecto, a fin de detectar desperfectos en las infraestructuras que contemplan el proyecto y en caso de identificarlos, estos serán sustituidos en forma inmediata.

Supervisión ambiental. Se llevarán a cabo recorridos de vigilancia ambiental en toda la estructura del proyecto, así como en sus inmediaciones, a fin de detectar y prevenir posibles focos de contaminación hacia el medio ambiente; y en su caso, se aplicarán las medidas correctivas pertinentes.

II.2.5. Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto consta de los elementos mencionados en este capítulo y no cuenta con obras asociadas.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio, ya que se considera una vida útil permanente mediante un mantenimiento adecuado, atendiendo las eventualidades oportunamente.

II.2.7. Utilización de explosivos

El proyecto no contempla la utilización de explosivos en ninguna de las diferentes etapas del proyecto.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

De acuerdo con la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos (D.O.F. 8 de octubre de 2003) y la Ley para la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del Estado de Quintana Roo (P.O. 18 de junio de 2019), los diferentes residuos se definen de la siguiente manera:

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

Biorresiduos: Los residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal o residuos biodegradables susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario, comercial o derivado de la naturaleza, siempre que éstos últimos sean similares a los primeros, tales como:

- a) Residuos de fracción vegetal, derivados de parques, de la naturaleza, o jardines públicos y/o privados;
- b) Residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, empresas, locales comerciales y establecimientos que generen residuos orgánicos, y
- c) Residuos de otras zonas que por tipo, naturaleza o características del material deban ser considerados biorresiduos.

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

En relación con las emisiones a la atmósfera, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su Artículo 110 Fracción II *que para la protección a la atmósfera se considerarán que las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Durante la **etapa de operación** del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, y de acuerdo con las definiciones previamente enlistadas, se generarán los siguientes residuos (**Tabla II_ 5**):

- **Residuos Sólidos:** En la etapa de operación, será generada basura orgánica derivada de la preparación y consumo de alimentos, así como, basura inorgánica consistente en plásticos, papel, cartón, latas, vasos y vidrio del empaque y distribución de alimentos. Aunado a lo anterior, las actividades de mantenimiento implican la limpieza de residuos vegetales derivados de la ojarazca y poda de la vegetación que se distribuye alrededor de las edificaciones en el sitio del proyecto.

- **Residuos Líquidos:** En la etapa de operación serán generadas aguas residuales domésticas provenientes del sistema sanitario de los baños, lavaderos y cocinas.
- **Residuos Peligrosos:** Serán generados de manera mínima residuos peligrosos derivado de los solventes, aceites, pinturas entre otros productos del mantenimiento preventivo de las diferentes edificaciones de madera que componen el proyecto a cargo del contratista que realizará dichas actividades por lo que no se acumularán en el sitio del proyecto.
- **Emisiones Atmosféricas:** En la etapa de Operación y mantenimiento y considerando el tipo de proyecto y su magnitud, no existirá control sobre este aspecto ya que se estima que los niveles de contaminación resultarán poco significativos toda vez que los vehículos que abastecen la materia prima se mantendrán por algunos cuantos minutos en el área del proyecto y posteriormente se retirarán del sitio.

Tabla II_ 5. Generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

Clasificación de Residuos		Etapas del Proyecto	
		OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
Residuos Sólidos Urbanos	Biorresiduos	• Restos de Alimentos	• Residuos Vegetales
	Inorgánicos	• Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio	
Residuos Líquidos		• Aguas residuales domésticas provenientes de los sanitarios • Aguas residuales domésticas provenientes de la cocina	
Peligrosos			• Aceites, grasas y estopas • Pinturas • Solventes
Emisiones a la Atmósfera		• Gases de combustión	• Gases de combustión

Es importante tener presente, que en el sitio del proyecto estará prohibido el uso, comercialización o distribución de los productos siguientes:

- I. Popotes de plástico;
- II. Envases para bebidas, platos, vasos, tazas, copas, charolas y cubiertos desechables de plástico;
- III. Los productos derivados del poliestireno expandido;
- IV. Bolsas de plástico desechables.

II.2.9. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

De acuerdo con el Artículo 8 Fracción X de la Ley para la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del Estado de Quintana Roo, se entiende por Disposición Final a la acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

En relación con los residuos generados durante la **etapa de operación** del proyecto se implementarán las siguientes medidas:

- **Residuos Sólidos:** Por la naturaleza del proyecto, la generación de residuos es mínima. Todos los residuos domésticos son separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro por parte del servicio de recolecta que presta el H. Ayuntamiento de Tulum. Aunado a lo anterior, se cuenta con una composta para la transformación de los residuos orgánicos.
- **Residuos Líquidos:** Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final.
- **Residuos Peligrosos:** La generación de residuos de Manejo Especial y Peligrosos será mínima y a cargo de los contratistas que realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo por lo que no se acumularán en el sitio del proyecto.
- **Emisiones Atmosféricas:** Las emisiones de los vehículos automotores de los vehículos serán dispersadas en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.

Aunado a lo anterior, y en relación con la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, el proyecto contempla la implementación de un **Programa de Manejo Integral de Residuos** y considera las siguientes definiciones:

Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Tabla II_ 6. Manejo de residuos en el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

Clasif. Residuos	Residuos	Manejo	Disposición Final
R.S.U. Orgánicos	Restos de alimentos	Acopio temporal	Composta
	Residuos Vegetales	Acopio temporal	Composta
R.S.U. Inorgánicos	Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio	Separación de residuos	Reciclaje
		Acopio temporal	Servicio de Limpia Municipal
R.S.U. Sanitarios	Aguas Residuales Domésticas (Baños y Cocinas)	Humedales Artificiales	Humedales Artificiales (Aguas Residuales) Lodos Rotoplás (Empresas Acreditadas Esttales)
Peligrosos	Aceites, grasas y estopas Pinturas, Solventes, Productos químicos, Pilas	Acopio temporal	Contratistas
es a la at	Gases de combustión maquinaria y vehículos	Vehículos en buenas condiciones	Dispersión vientos

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

III.1. Resolución de Inspección en Materia Ambiental levantada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El sitio del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, cuenta con la Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (**Anexo 1**), en la cual en su **Considerando Décimo Primero Inciso 3** se establece lo siguiente:

DÉCIMO PRIMERO.- *Con fundamento en el artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la citada Ley en materia de Evasluación de Impacto Ambiental, en vista de los incumplimientos a la normatividad ambiental acreditados en el Considerando **TERCERO**, así como la afectación ocasionada derivada de los mismos, se requiere al promovente del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, que dé cumplimiento a las siguientes medidas correctivas:*

...

Para el caso de que el responsable del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, pretende continuar con el proyecto citado, deberá darse cumplimiento a lo siguiente:

3. De considerarse que el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” de haber sido sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, dicha autoridad normativa hubiese determinado que su ejecución era jurídica y ambientalmente procedente en términos de lo dispuesto por las leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental y, que por consiguiente, la promovente del citado proyecto pretenda gestionar ante dicha autoridad normativa la obtención de la autorización de impacto ambiental para la realización del mismo, y en la cual esa autoridad haya determinado las medidas de reparación y compensación ambiental de acuerdo a lo establecido en el artículo 39 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, se ordena al promovente presentar a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, en un plazo no mayor a diez días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente a aquél en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia, el original para su cotejo o, en su defecto, copia certificada de la **autorización o exención en materia de Impacto Ambiental, que para tal efecto haya emitido la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para continuar la operación del proyecto.**

Por lo antes mencionado, es de interés de mi representada, poner a consideración de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo en referencia con la Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** para continuar con la operación de las obras sancionadas por la PROFEPA.

III.2. Leyes y Ordenamientos

III.2.1. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, tiene entre sus principales objetivos, el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto, el Artículo 28 de la LEGEPA establece que *“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 re basar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (...)*

IX. **Desarrollos inmobiliarios** que afecten los ecosistemas costeros;

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

Las obras y actividades que se someten a valoración, en materia de impacto ambiental, ante la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, se refieren a las obras sancionadas por la PROFEPA del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**, así como, la operación del proyecto para poder continuar con prestación de servicios turísticos.

De acuerdo con el Artículo 30 de la **LGEEPA** se requiere presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual se consideró en la modalidad particular porque las obras proyectadas no encajan en alguno de los supuestos que establece el artículo 11 del **REIA** fracciones I a IV; y que 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.

Atendiendo a estas disposiciones, el presente manifiesto, describe los procesos y componentes de los ecosistemas que pudieran ser afectados –Capítulos II y IV. Además, con base en el análisis de impacto ambiental –Capítulo V-, se establecen las medidas preventivas y de mitigación con las que se evitarán o reducirán al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente –Capítulo VI-, cumpliendo cabalmente con los requisitos de contenido que establece la **LGEEPA**.

Los resultados que aquí se expresan se obtuvieron, de acuerdo a nuestro leal saber y entender, a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país en el ámbito de la consultoría ambiental, y del uso de la mayor información disponible. Las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales que potencialmente podrían presentarse.

Continuando con la vinculación con la legislación, el Artículo 35 de la **LGEEPA**, párrafos segundo y tercero, señala que *“para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables”*.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la SEMARNAT deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.”

III.2.2. Reglamento en materia de impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA)

Las obras y actividades para la consecución del proyecto en comento se encuentran bajo los supuestos del Art. 5 inciso Q) y R) fracción I del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), el cual indica lo siguiente:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, ***restaurantes***, instalaciones de comercio y ***servicios en general***, marinas, muelles, protecciones marinas, campos de golf, ***infraestructura turística*** o urbana, vías generales

de comunicación, obras de restitución o recuperación de playa, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil; y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

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

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

Finalmente, es relevante considerar lo señalado en el Capítulo VII del **REIA** que establece en su Artículo 44 que la SEMARNAT, al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental deberá considerar:

- a) Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación.*
- b) La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y*
- c) En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”*

Por ello y conforme a lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento de la misma Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el motivo del presente estudio es la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del mencionado proyecto, ya que es una instalación que corresponde a un bien en un ecosistema costero.

En virtud de lo anterior, se somete a evaluación la operación del proyecto denominado **Alumbra Mercado Orgánico Integrado**, el cual ya se encuentra construido en su totalidad, de tal manera que las etapas de preparación del sitio y construcción ya fueron realizadas previamente, por lo que dicho desarrollo estuvo sujeto a un procedimiento administrativo en materia de impacto ambiental, instaurado por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo (**Anexo 1**).

III.2.3. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. La citada Ley en su Artículo 60 TER establece lo siguiente:

Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos). Sin embargo, de acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m² de vegetación de mangle botoncillo *Conocarpus erectus*, la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela.

Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras el cual respeta la totalidad de individuos de mangle botoncillo *Conocarpus erectus* como se puede observar a continuación.



Figura III_ 1. Panorámica de los senderos en el área de mangle botoncillo *Conocarpus erectus*.

Con lo antes mencionado, el proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” no ha realizado y no considera la realización de ningún tipo de obra o actividad que afecte la zona de mangles botoncillos *Conocarpus erectus*, por lo que las actividades propuestas en el presente documento **NO IMPLICAN NINGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN SOBRE EL ECOSISTEMA DE MANGLAR Y/O AFECTACIONES A INDIVIDUOS AISLADOS DE ESPECIES DE MANGLAR.**

Aunado a lo anterior, conforme al resolutivo administrativo No. PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m² en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto **Alumbra Mercado Orgánico Integrado**, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (**Anexo 6**).

III.2.4. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático tiene entre sus objetivos garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; así como, 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.

La citada Ley en su Artículo 26 Fracción VII establece que en la formulación de la política nacional de cambio climático se observará el principio de participación ciudadana en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

Asimismo, uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático establece lo siguiente:

“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:

...

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático”.

Por lo antes mencionado, y en cumplimiento a la citada Ley, el proyecto contará con un **Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicas**, dada su ubicación en un ecosistema costero, así como, la zona donde se desarrolla se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo e Tulum se catalogan como de alto riesgo a la incidencia de ciclones.

III.2.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de competencia federal; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante la operación se generarán principalmente residuos sólidos urbanos generados por la operación del proyecto **Alumbra Mercado Orgánico Integrado**. Por lo antes mencionado, y en cumplimiento a la citada Ley, el proyecto contará con un **Programa de Manejo Integral de Residuos**, que considera la generación de diferentes tipos de residuos en la etapa de operación del proyecto.

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

En el ámbito de aplicación de los planes de ordenamiento ecológico del territorio y de acuerdo con el polígono de coordenadas extremas del sitio del proyecto dentro del cual se localizan las obras y actividades que pretende dar continuidad el proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, en la **Tabla III_ 1** se presentan los programas de ordenamiento ecológico aplicables. Para la presente determinación, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) del portal de la SEMARNAT.

Tabla III_ 1. Resultados del análisis espacial del SIGEIA, con respecto a los programas de ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con la poligonal de coordenadas extremas del proyecto.

Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	Usos
III.3.1. Programa de Ordenamiento General del Territorio	Región Ecológica 6.33 UAB-64 Karst del sur de Quintana Roo
III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	UGA-139
III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum	UGA Ff43 UGA Cn42

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación a 7 de septiembre de 2012), el sitio del proyecto se localiza dentro del ámbito de aplicación de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 64 denominada Karst del Sur de Quintana Roo, Región Ecológica 6.33 con una Política Ambiental de Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable y un eje rector del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna-Turismo (**Figura III_2**).

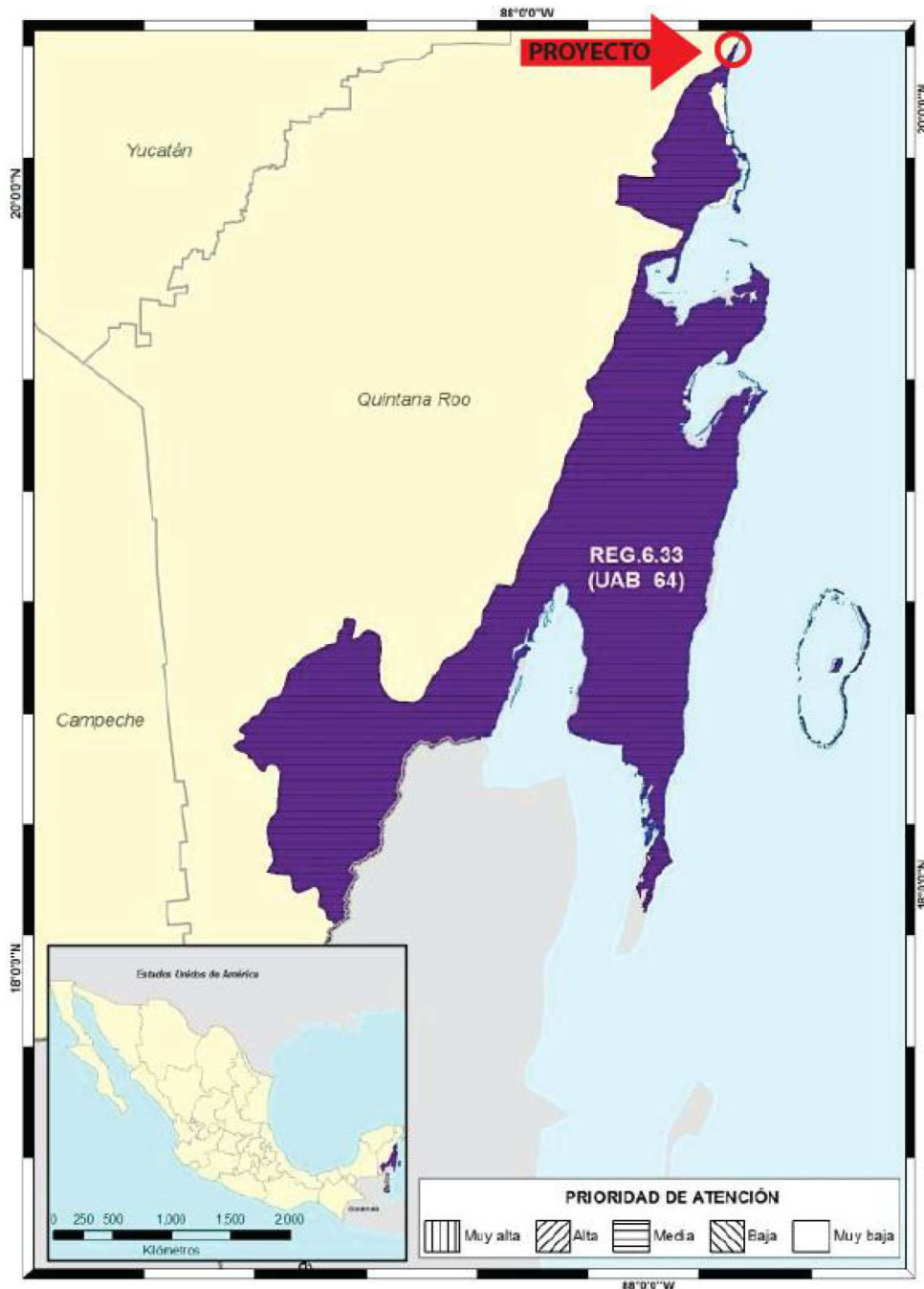


Figura III_2. Ubicación del sitio del proyecto con respecto al POEGT.

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales que corresponden a la UAB 64, así como, su aplicación con respecto a las obras que se localizan dentro de su ámbito de aplicación (**Tabla III_ 2**).

Tabla III_ 2. Vinculación al proyecto de las estrategias de la UAB 64 Región Ecológica 6.33.

Grupo	Estrategias. UAB 64	Vinculación al Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El predio donde se ubica este proyecto corresponde a un polígono irregular que se ubica en la zona hotelera de Tulum, Quintana Roo y tiene una superficie total de 20,264.48 m² (2.03 hectáreas). El tipo de vegetación predominante en este predio corresponden con las características de la vegetación secundaria de selva (55.5 % de la superficie total del predio) seguido por la selva con socoleo donde se encuentra la mayor parte de las obras (26.4%); mientras que el mangle botoncillo ocupa el 12.1 % del predio y las obras sin vegetación aparente ocupan el 6 % de la superficie total del predio. A partir de los resultados de la caracterización de la vegetación del predio y del sistema ambiental de este proyecto se puede concluir que las afectaciones a la vegetación del predio (6%) por causa de las actividades de mantenimiento, senderos y obras sancionadas por la PROFEPA son menores que las afectaciones derivadas por las áreas habitadas, caminos y carreteras y otras intervenciones humanas que existen en la actualidad en el sistema ambiental de este proyecto (42.8 %), con lo cual en el sitio del proyecto se garantiza la conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado

Grupo	Estrategias. UAB 64	Vinculación al Proyecto
		faunístico de este predio y su compulsión con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conservación de las especies en riesgo registradas al interior de la parcela.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla un Programa de Supervisión Ambiental el cual tiene como objetivos principales los siguientes: • Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales. • Vigilar el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la autoridad correspondiente posterior a su análisis de la presente manifestación de impacto. • Vigilar que no se produzcan impactos ambientales adicionales. Lo anterior se pretende lograr mediante el recorrido del sitio del proyecto, por parte de personal capacitado, así como, la elaboración de informes que incluyan el análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	A partir de los resultados de la caracterización de la vegetación del predio y del sistema ambiental de este proyecto se puede concluir que las afectaciones a la vegetación del predio (6%) por causa de las actividades de mantenimiento, senderos y obras sancionadas por la PROFEPA son mínimas por lo cual se garantiza un aprovechamiento sustentable de los ecosistemas de la parcela del proyecto.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no contempla actividades agrícolas o pecuarias.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no contempla la modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificar superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se asegurará que los insumos necesarios para el mantenimiento del proyecto cuenten con los permisos correspondientes por las autoridades competentes, tal es el caso de la madera dura

Grupo	Estrategias. UAB 64	Vinculación al Proyecto
		de la región que cuente con los permisos de explotación y transportación correspondientes.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La presente MIA-P incluye la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de ser impactados por el proyecto, así como, la identificación de las acciones del proyecto que puedan causar impactos. Con dichos elementos se pudieron identificar y valorar los impactos potenciales del proyecto y el planteamiento de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar su manifestación.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	12. Protección de los ecosistemas.	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la protección de los ecosistemas al interior de la parcela del proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La implementación del proyecto no contempla la utilización de agroquímicos y/o biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

Grupo	Estrategias. UAB 64	Vinculación al Proyecto
	renovables.	
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
E) 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.	El sitio del proyecto se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Teritorial del Corredor Cancún-Tulum, en un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante. Con lo antes mencionado, en el sitio del proyecto se da un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante actividades económicas de servicios alternativos de sol y playa.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
	Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	29. Posicionar el tema del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector	El proyecto contempla la generación de trabajos permanentes durante la operación, para las personas de la localidad de Tulum.

Grupo	Estrategias. UAB 64	Vinculación al Proyecto
	económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	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.	El sitio del proyecto se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Teritorial del Corredor Cancún-Tulum.

Por todo lo anterior podemos concluir que una vez realizada la vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 64 Región Ecológica 6.33 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto es ambientalmente viable y no se contrapone con la política ambiental establecida de Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable y un eje rector del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna-Turismo

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

El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (Diario Oficial de la Federación del 24 de noviembre de 2012) (**Figura III_ 3**).

Este Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables. Para el caso del proyecto que nos ocupa, en la **Tabla III_ 3** se analizan las acciones de carácter general.



Figura III_ 3. Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla III_ 3. Cumplimiento de las acciones de carácter general del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
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.	En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA y Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL y Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	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).	México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsas con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conservación de las especies en riesgo registradas al interior de la parcela.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no contempla el establecimiento de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En la etapa de operación el proyecto incluye los equipos de cocina, que recibirán un mantenimiento continuo y se verificará que cumplan con los límites permisibles de emisiones de gases establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-SEMARNAT-2011.
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 presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y SAGARPA, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como la SEMARNAT, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se evita la fragmentación del hábitat.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para	A partir de los resultados de la caracterización

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	de la vegetación del predio y del sistema ambiental de este proyecto se puede concluir que las afectaciones a la vegetación del predio (6%) por causa de las actividades de mantenimiento, senderos y obras sancionadas por la PROFEPA son menores que las afectaciones derivadas por las áreas habitadas, caminos y carreteras y otras intervenciones humanas que existen en la actualidad en el sistema ambiental de este proyecto (42.8 %), con lo cual en el sitio del proyecto se garantiza la conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla la introducción de especies invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto, así como, por la naturaleza kárstica del suelo en el área del proyecto no se registra la presencia de ríos superficiales.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto, así como, no se registra la presencia de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT,

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El sitio del proyecto se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Teritorial del Corredor Cancún-Tulum. Por lo antes mencionado, y en cumplimiento al presente criterio, el proyecto contará con un Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicas, dada su ubicación en un ecosistema costero, así como, la zona donde se desarrolla se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo y Tulum se catalogan como de alto riesgo a la incidencia de ciclones.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se conservan las especies nativas que se distribuyen de manera natural en el predio.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se promueve la conservación in situ de los ecosistemas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SENER, CFE, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G028	Promover el uso de energías renovables.	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares.
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.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SENER, CFE, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SENER, CFE, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SENER, CFE, Estados y

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
		Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto considera la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias, para la reducción del consumo de energía en el sitio del proyecto. El proyecto cuenta con áreas abiertas sin la presencia de aires acondicionados.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEDESOL, SENER, CFE, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SENER, CFE, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes Condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y SAGARPA, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y SAGARPA, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT y Estados, y

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G044	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G045	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SCT, SEDESOL, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SCT, SEDESOL, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El giro del proyecto esta enfocado a los servicios turísticos, por lo que este criterio no aplica.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	En cumplimiento a lo establecido en el presente criterio, el proyecto contará con un Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicas, dada su ubicación en un ecosistema costero, así como, la zona donde se desarrolla se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo y Tulum se catalogan como de alto riesgo a la incidencia de ciclones.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEDESOL, SEGOB, Estados y Municipios, y no del promovente, por

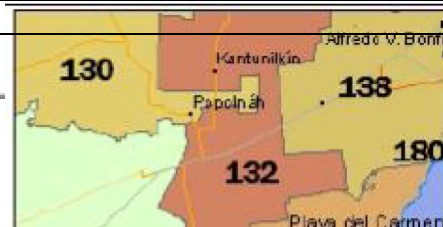
CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
		lo tanto no le es aplicable. Sin embargo, como parte de las medidas de prevención del proyecto, se contará con un Plan para Contingencias Ambientales e Hidrometeorológicas que incluye un Programa de Seguridad y Alerta Temprana a fenómenos meteorológicos, para poder prevenir ante la eventualidad de desastres naturales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no considera la construcción de casas habitación.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto, contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La presente acción es responsabilidad de las autoridades, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplá, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEMARNAT, Estados y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental correspondiente.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo Especial de acuerdo a la normatividad vigente.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SEDESOL y Municipios, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto. Sin embargo, el proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SSA y Estados, y no del

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	climático.	promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G058	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, en todas sus etapas de desarrollo, contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica. El sitio del proyecto NO se encuentra dentro del ámbito de aplicación de Áreas Naturales Protegidas.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Por la naturaleza del proyecto, y su ubicación, no contempla impacto sobre vegetación acuática sumergida, por lo tanto No aplica.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto se construyó principalmente con madera dura de la región, con postes y vigas de madera y techos de palapa, con lo cual se da cumplimiento a lo indicado en el presente criterio.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como la SAGARPA, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como la SAGARPA e INAPESCA, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	La presente acción es responsabilidad de las autoridades como son SCT, SEMARNAT y Estados, y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El sitio del proyecto NO se encuentra dentro del ámbito de aplicación de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con la sobreposición del sitio del proyecto sobre el modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se observa que el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 139 (**Tabla III_ 4**) por lo que le aplican las acciones específicas que se presentan en las **Tabla III_ 5** y que se describen en la **Tabla III_ 6**. Aunado a lo anterior, le aplican los criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe que se describen en la **Tabla III_ 7**.

Tabla III_ 4. Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 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:	Presente
Nota:	

Tabla III_5. Acciones específicas aplicables al sitio del proyecto de acuerdo con la UGA 139.

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

Tabla III_6. Cumplimiento de las acciones específicas aplicables a la UGA 139 por parte del proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación	La presente acción es responsabilidad de la

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se utiliza el servicio de pipas de agua potable. Por su parte, las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Por la ubicación del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Por la ubicación del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Por la ubicación del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del	Por la ubicación del proyecto, la presente acción no le es aplicable.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	cordón de dunas frontales.	
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Conforme al resolutivo administrativo No. PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m2 en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (Anexo 6).
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentren sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Conforme al resolutivo administrativo No. PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
		superficie de 3,000 m2 en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (Anexo 6).
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsas con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conservación de las especies en riesgo registradas al interior de la parcela.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de	El proyecto cuenta con medidas de

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre la calidad del aire, agua marina y suelos en el sitio del proyecto, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre el medio ambiente, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
A-024	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 cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre el medio ambiente, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre el medio ambiente, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Por la ubicación del sitio del proyecto, la presente acción no le es aplicable.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía eólica, sin embargo, considera el aprovechamiento de energía solar.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos sintéticos.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no contempla la generación de residuos de embarcaciones.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Como parte de las medidas de prevención del proyecto, se dará seguimiento a los eventos hidrometeorológicos extremos para poder prevenir ante la eventualidad de desastres naturales.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
	Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se utiliza el servicio de pipas de agua potable.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la protección de los ecosistemas al interior de la parcela del proyecto.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A-077	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	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promotor, por lo tanto no le es aplicable.

Tabla III_7. Cumplimiento de criterios de Zona Costera Inmediata mar Caribe aplicables.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la construcción de ningún tipo de infraestructura en comunidades arrecifales.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la construcción de ningún tipo de infraestructura en zonas de pastos marinos.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la captura de mamíferos marinos, aves o reptiles.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la utilización de puntos de anclaje en zonas coralinas.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
	normatividad aplicable.	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se considera la construcción de estructuras promotoras de playa.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos .
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	Por la ubicación del proyecto, la presente medida no le es aplicable.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se contempla ningún tipo de actividad en las áreas de comunidades arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	El proyecto considera la implementación del Programa de Capacitación y Difusión Ambiental el cual tiene como objetivo principal el de funcionar como una herramienta para la difusión del valor ecológico de los ecosistemas de la Zona Costera de Tulum, y de los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan. Este programa se considera necesario ya que se ha demostrado que la falta de información sobre los ecosistemas tiene como consecuencias el deterioro ambiental, la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y la pérdida de los bienes y servicios ambientales que proveen. El nicho de aplicación de éste programa se plantea para los empleados y a los usuarios durante la operación del proyecto.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no se contempla ningún actividad de canalización o dragado.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no contempla la construcción de muelles de gran tamaño.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	Por la naturaleza del proyecto, sus características y ubicación, no contempla la utilización de ningún tipo de embarcación.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de	Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la protección de los ecosistemas al interior de la parcela del proyecto.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
	los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

Por todo lo anterior podemos concluir que una vez realizada la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional de México y Mar Caribe, el proyecto es ambientalmente viable con base en las acciones generales, acciones específicas de la UGA 139, así como, criterios de la zona costera inmediata al Mar Caribe.

III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre de 2001 (**Figura III_4**).



Figura III_4. Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.

De acuerdo con la sobreposición del sitio del proyecto sobre dicho programa de ordenamiento, se aprecia que este proyecto se localiza dentro de las siguientes unidades de gestión ambiental:

- Unidad de Gestión Ambiental FF₃3 denominada “Costa Tulum – Sian Ka’an” con un uso predominante de Flora y Fauna con política de Aprovechamiento Sustentable;
- Unidad de Gestión Ambiental Cn₄2 denominada “Sur - oriente de Tulum” con un uso predominante de Corredor Natural con política de Protección.

En la **Figura III_ 5** la sobreposición de la parcela del proyecto sobre las UGAs aplicables, mientras que en la **Tabla III_ 8** los lineamientos ambientales de cada una de ellas.

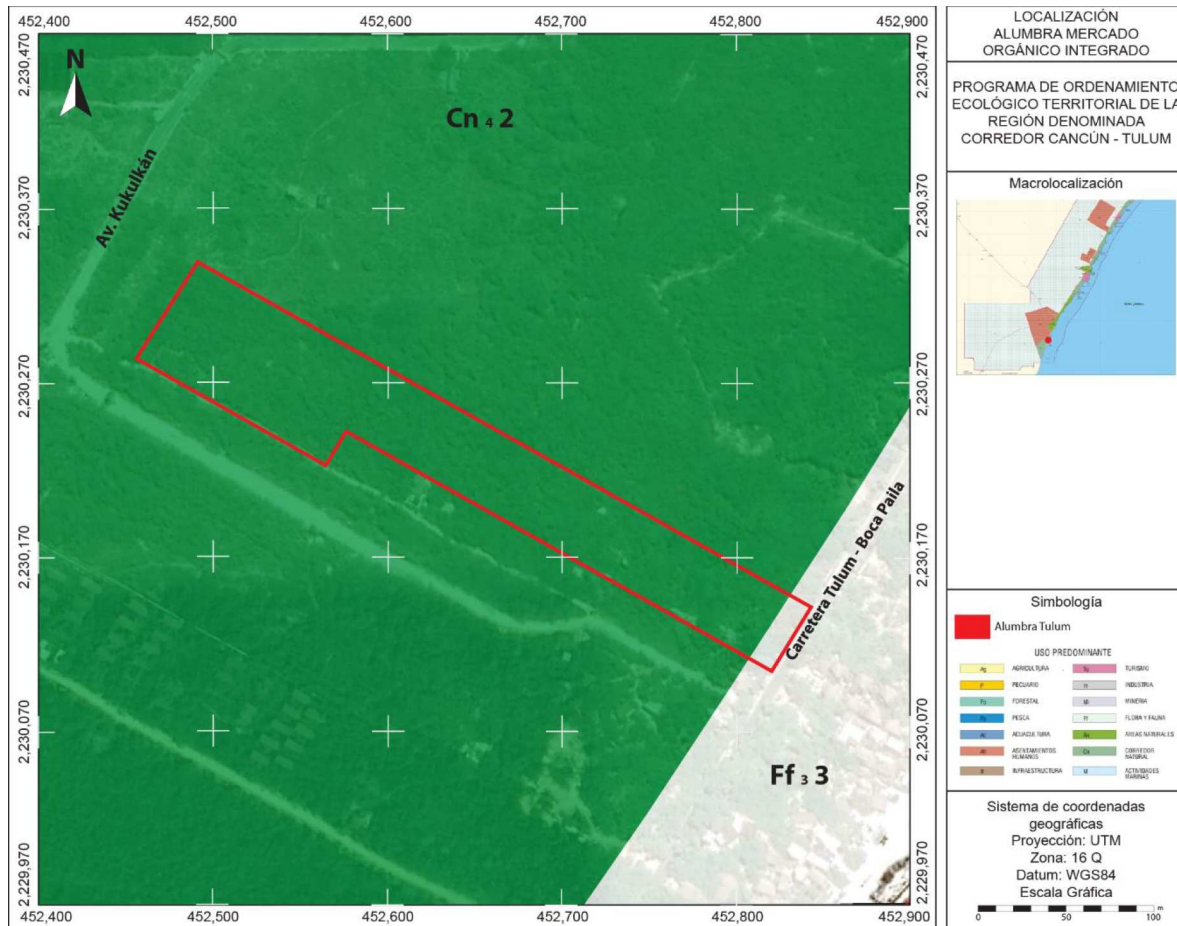


Figura III_ 5. Sobreposición del sitio del proyecto sobre las UGAs aplicables.

Tabla III_ 8. Lineamientos ambientales de la UGAs aplicables.

UGA	2
Nombre	Sur - oriente de Tulum
Política/ Fragilidad Ambiental	Protección/4.
Uso predominante	Corredor Natural
Usos Compatibles	Flora y Fauna
Usos Condicionados	Infraestructura, Turismo.
Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

UGA	3
Nombre	Costa Tulum – Sian Ka'an
Política/ Fragilidad Ambiental	Conservación/4.
Uso predominante	Flora y Fauna
Usos Compatibles	
Usos Condicionados	Infraestructura, Turismo.
Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

A continuación, se presenta la vinculación de los criterios de regulación ecológica específicos aplicables a las UGAs FF33 y Cn42 (Tabla III_ 9).

Tabla III_ 9. Cumplimiento por parte del proyecto de los criterios de regulación ecológica de aplicación específica.

CLAVE		CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			FF33	Cn42	
CONSTRUCCIÓN					
CO-01	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	X		El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no considera actividades de despalmes. Esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental. Las obras previamente desarrolladas representan únicamente el 6% de la superficie total de la parcela.	
CO-02	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate	X	X	El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” ya se encuentra construido en su totalidad, por lo	

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.			cual no considera actividades de rescate de flora o fauna.
CO-03	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	X		El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no requiere de campamentos de construcción.
CO-04	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo <i>in situ</i> de desechos sanitarios.	X		El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no requiere de campamentos de construcción.
CO-05	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.	X		El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no requiere de campamentos de construcción.
CO-07	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	X		El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no requiere de campamentos de construcción.
CO-08	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	X	X	Este criterio de procedimiento será acatado por el promovente del proyecto.
CO-10	No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésitcos de captaqción de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y a los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional.	X	X	El proyecto no contempla la utilización de explosivos.
CO-11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.	X	X	El proyecto no considera actividades de excavaciones o rellenos.
CO-12	Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	X	X	Puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (Anexo 1), el presente proyecto únicamente considera la etapa de operación y mantenimiento.
CO-13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	X	X	Puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (Anexo 1), el presente proyecto únicamente considera la etapa de operación y mantenimiento, y no cotempla el uso de maquinaria.
CO-14	No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.	X	X	El proyecto no contempla la utilización de las palmas citadas en el presente criterio como material de construcción.
CO-15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	X		Puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (Anexo 1), el presente proyecto únicamente considera la etapa de operación y mantenimiento, y no requiere el almacenamiento de materiales.
CO-16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despálme, arena del fondo	X	X	Puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.			del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (Anexo 1), el presente proyecto únicamente considera la etapa de operación y mantenimiento, y no contempla el uso de los materiales enlistados en el presente criterio.
CO-17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 km. de los centros de población.	X		El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no requiere de campamentos de construcción.
CO-18	Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.	X		El proyecto se encuentra piloteado con postes de madera por lo cual no interrumpe la circulación del agua subterránea.
CO-19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.	X	X	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se cuenta con un generador de respaldo.
EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA				
EI-02	Solo se permite la instalación de infraestructura de carácter temporal.		X	El proyecto se construyó principalmente con madera dura de la región, con postes y vigas de madera y techos de palapa, con lo cual se da cumplimiento a lo indicado en el presente criterio.
EI-03	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	X	X	Conforme a lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el motivo del presente estudio es la solicitud de

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del mencionando proyecto, ya que es una instalación que corresponde a un bien en un ecosistema costero. En virtud de lo anterior, se somete a evaluación la operación del proyecto denominado Alumbra Mercado Orgánico Integrado, el cual ya se encuentra construido en su totalidad, de tal manera que las etapas de preparación del sitio y construcción ya fueron realizadas previamente, por lo que dicho desarrollo estuvo sujeto a un procedimiento administrativo en materia de impacto ambiental, instaurado por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo
EI-05	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	X	X	El proyecto cuenta con un Programa de Manejo Integral de Residuos, mediante el cual se asegura la adecuada disposición de los diferentes residuos que serán generados en etapa de operación del proyecto.
EI-08	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	X	X	El proyecto no contempla actividades de composteo de los desechos orgánicos en el sitio del proyecto.
EI-09	Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.	X	X	Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final.
EI-10	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.	X		El proyecto no contempla la construcción de clínicas, hospitales o centros médicos.
EI-11	Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán	X		Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos.			temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final. Por la naturaleza del proyecto, la generación de residuos es mínima. Todos los residuos domésticos son separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro por parte del servicio de recolecta que presta el H. Ayuntamiento de Tulum. Aunado a lo anterior, se cuenta con una composta para la transformación de los residuos orgánicos.
El-12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales <i>in situ</i> , de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.	X		Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final.
El-13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.	X	X	El proyecto no contempla canalización de drenaje pluvial hacia el mar.
El-14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	X		En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se utiliza el servicio de pipas de agua potable. Por su parte, las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				disposición final.
EI-16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.	X		Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final.
EI-17	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
EI-18	Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	X		El proyecto no contempla actividades de riego de jardines y/o campos de golf.
EI-19	Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.	X	X	Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final.
EI-20	No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el manglar.	X		El proyecto no contempla la disposición final de aguas tratadas al manglar.
EI-21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.	X	X	Este criterio de procedimiento será acatado por el promovente del proyecto.
EI-22	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	X	X	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
EI-23	Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	X	X	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
EI-24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.	X	X	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
EI-25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de fauna.	X	X	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
EI-26	Se prohíbe la realización de caminos sobre manglares.		X	El proyecto no contempla la construcción de caminos sobre

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				manglares.
EI-27	Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos así como los corredores biológicos.	X		El proyecto no contempla la construcción de caminos.
EI-28	Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.	X	X	El proyecto no contempla la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.
EI-36	No se permite la construcción de muelles.	X		El proyecto no contempla la construcción de muelles.
EI-38	Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.	X	X	En el sitio del proyecto, se cuenta con sistemas alternativos de generación de energía eléctrica basados en paneles solares. El sistema se encuentra colocado en el cuarto de energía que contiene 16 baterías alcalinas y un tablero, en el techo se encuentran colocados los paneles solares. Aunado a lo anterior, en caso de ser necesario, se cuenta con un generador de respaldo.
EI-43	Se prohíben los campos de golf.	X	X	El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.
EI-48	Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen.	X		El proyecto no colinda con la ZOFEMAT.
EI-49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	X	X	El proyecto no considera la instalación de infraestructura de comunicación en el sitio del proyecto.
EI-50	En las obras de infraestructura sobre	X	X	Por la ubicación del proyecto, el

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.			presente criterio no es aplicable.
EI-51	Se prohíbe la construcción de nuevos caminos perpendiculares a la costa		X	Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
EI-53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	X		El proyecto no contempla las obras establecidas en el presente criterio.
PROTECCIÓN FLORA Y FAUNA				
FF-01	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	X	X	El proyecto no contempla la tala o aprovechamiento de leña.
FF-02	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.	X		Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conservación de la fauna al interior de la parcela.
FF-05	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-06	En las playas de arribazón de tortugas sólo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que, en su caso, determinen los estudios ecológicos.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-07	Durante el período de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-08	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas, estará sujeta al programa de manejo.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-09	Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-10	En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-11	En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	será ámbar, para garantizar la arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.			
FF-12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.	X		El proyecto no contempla el tránsito de vehículos automotores sobre la playa.
FF-13	Se realizara la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de anidación y desove de la tortuga marina.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-14	En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
FF-15	En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.	X		En el sitio del proyecto se mantiene el 94% de la superficie total del predio como áreas de conservación con vegetación natural en las cuales se respetó de manera integral la vegetación.
FF-16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.	X	X	En el sitio del proyecto se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
FF-17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.	X	X	El proyecto no contempla la instalación de viveros.
FF-18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.	X	X	El proyecto no contempla la utilización de químicos para el control de malezas o plagas.
FF-19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	X	X	El proyecto no contempla la instalación de UMAS.
FF-20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.	X	X	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cenotes.
FF-21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit,	X	X	El proyecto no contempla el aprovechamiento de las plantas enlistadas en el presente criterio.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS)			
FF-22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	X	X	En el sitio del proyecto no se considera la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.
FF-23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.	X	X	En el sitio del proyecto no se registra la presencia del pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> .
FF-24	En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.	X		En el sitio del proyecto se mantiene el 94% de la superficie total del predio como áreas de conservación con vegetación natural en las cuales se respetó de manera integral la vegetación.
FF-26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.	X		El proyecto no contempla la utilización de explosivos, o realización de dragados.
FF-34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	X	X	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsas con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. La presente MIA-P incluye la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de ser impactados por el proyecto, así como, la identificación de las acciones del proyecto que puedan causar impactos. Con dichos elementos se pudieron identificar y valorar los impactos potenciales del proyecto y el planteamiento de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar su manifestación.
FF-36	Se prohíben los dragados y explosivos en áreas de manglar.	X	X	El proyecto no contempla la utilización de explosivos, o realización de dragados.
MANEJO DE ECOSISTEMAS				
MAE-01	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
MAE-04	No se permite encender fogatas en las playas.	X		El proyecto no contempla el encendido de fogatas.
MAE-05	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.	X	X	El proyecto no contempla la extracción de arena.
MAE-06	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	X		El proyecto no contempla el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.
MAE-07	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.	X		Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
MAE-08	La construcción de edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de dunas, a una distancia no menor de 40 m. de la Zona Federal y en altura máxima de 6 m.	X		El sitio del proyecto se localiza colindante a la carretera federal a una distancia mayor de 40 metro de la zona de playa.
MAE-09	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.	X		El proyecto no contempla la construcción de caminos sobre dunas.
MAE-10	Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.	X		El proyecto no contempla la construcción de accesos peatonales elevados o transversales sobre las dunas.
MAE-11	No se permite la remoción de la	X		Por la ubicación del proyecto, el

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.			presente criterio no es aplicable.
MAE-12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica	X	X	El proyecto no contempla la utilización de humedales. De acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m2 de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras el cual respeta la totalidad de individuos de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>
MAE-13	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.	X	X	El proyecto no contempla las actividades citadas en el presente criterio.
MAE-14	Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.	X		En el sitio del proyecto se cuenta con un sistema de captación de agua pluvial en techos, la cual es almacenada en dos cisternas de captación.
MAE-15	El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.	X		El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas.
MAE-17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	X	X	Por la ubicación del proyecto, el presente criterio no es aplicable.
MAE-18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.	X	X	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cuerpos de agua, por lo cual el presente criterio no es aplicable.
MAE-21	Sólo se permite desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio, con excepción del polígono de la UGA 7 que incluye el área de Xcacerel – Xcacerelito.	X		El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual no considera actividades de desmonte. Esta Manifestación de Impacto

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental. Las obras previamente desarrolladas representan únicamente el 6% de la superficie total de la parcela.
MAE-23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	X	X	El proyecto no contempla actividades de reforestación con vegetación nativa al interior de la parcela. Sin embargo, conforme al resolutorio administrativo No. PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m2 en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (Anexo 6).
MAE-24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	X	X	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de dolinas, cenotes o cavernas.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
MAE-25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	X	X	El sitio del proyecto no registra la presencia de dolinas, cenotes y/o cavernas.
MAE-26	Se prohíbe el desmonte, despalde o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m. alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	X	X	El sitio del proyecto no registra la presencia de dolinas, cenotes y/o cavernas.
MAE-27	La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.	X	X	El sitio del proyecto no registra la presencia de dolinas, cenotes y/o cavernas.
MAE-29	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.	X		Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conectividad de la vegetación natural con los predios colindantes para movilización de fauna silvestre.
MAE-30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	X	X	El sitio del proyecto no registra la presencia de zonas inundables.
MAE-31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.	X	X	El proyecto no contempla la utilización de humedales. De acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m² de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras el cual respeta la totalidad de individuos de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, así como el flujo del agua.
MAE-32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos	X	X	El proyecto no realizará obras que obstruyan o modifiquen los

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	pluviales.			escurrimientos pluviales.
MAE-33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.	X		El proyecto no contempla el manejo de plagas.
MAE-39	Se prohíbe el despalme.		X	El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental correspondiente.
MAE-40	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	X		En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vestigios arqueológicos.
MAE-45	El aprovechamiento, tala y relleno del manglar en ningún caso deberá de exceder el 10% de la cobertura incluida en el predio y deberá realizarse de tal forma que no se afecte la continuidad y calidad de los procesos hidrodinámicos y dinámica poblacional de las especies de manglar, así mismo deberá garantizarse la permanencia del 90% de manglar restante. La porción a desmontar no deberá rebasar el porcentaje de despalme permitido para el predio.	X		El proyecto no contempla la utilización de humedales. De acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m2 de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i> , la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras el cual respeta la totalidad de individuos de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>
MAE-47	El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.	X		El presente proyecto no contempla el aprovechamiento de cuerpos de agua.
MAE-48	Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en	X		El proyecto no contempla la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas o plaguicidas.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.			
MAE-49	En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	X		El proyecto no contempla la conformación de áreas verdes, dado que pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela con vegetación natural.
MAE-50	En las unidades aptas para la protección ecológica, únicamente se permitirá llevar a cabo las actividades recreativas, científicas o ecológicas, que contemple el programa de manejo que se diseñe para tal efecto.		X	El sitio del proyecto no esta dentro de un ANP por lo tanto no se cuenta con un Programa de Manejo para tal efecto.
MAE-52	La reforestación en áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa, o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que no perjudique el Desarrollo Urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.	X		El proyecto no contempla actividades de reforestación con vegetación nativa al interior de la parcela. Sin embargo, conforme al resolutivo administrativo No. PFFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m2 en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (Anexo 6).

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
MAE-53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	X		El proyecto no contempla la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte dado que no realizará actividades de desmonte.
MAE-54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminan y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.	X	X	El proyecto "Alumbra Mercado Orgánico Integrado" ya se encuentra construido en su totalidad. Esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental.
MAE-55	Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales.		X	El proyecto no contempla actividades de acuicultura.
TURISMO				
TU-03	Se podrán llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha. en el área de desmonte permitida.	X		El proyecto no contempla la construcción de cuartos hoteleros.
TU-05	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.		X	El proyecto no contempla la construcción de cuartos hoteleros.
TU-10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	X	X	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
TU-11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	X	X	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chilit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsión con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. La presente MIA-P incluye la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de ser impactados por el proyecto, así como, la identificación de las acciones del proyecto que puedan causar impactos. Con dichos elementos se pudieron identificar y valorar los impactos potenciales del proyecto y el planteamiento de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar su manifestación.
TU-12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.		X	El proyecto no contempla actividades de espeleobuceo.
TU-13	Solo se permitirá el uso eco turístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, campismo y paseos fotográficos.		X	De acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m² de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras para la contemplación de la naturaleza.
TU-14	Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.		X	De acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m ² de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus</i>

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				<i>erectus</i> , la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras para la observación de flora y fauna.
TU-15	Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12.0 m.	X		Las edificaciones existentes en el sitio del proyecto no rebasan la altura promedio de la vegetación del corredor que es de 12.0 m.
TU-17	La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.	X		El proyecto no contempla la construcción de hoteles.
TU-18	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	X	X	La capacidad de carga del sitio del proyecto, esta limitada y controlada de acuerdo a la capacidad de sus instalaciones exisntnes para sus operaciones o actividades que se llevan a cabo de acuerdo al giro citado. No considera el aprovechamiento del 94% del área de conservación por ende no aplica.
TU-21	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	X	X	El sitio del proyecto de la no es colindante con alguna área natural protegida por lo que no requiere establecer una zona de amortiguamiento.
TU-22	En el desarrollo de los proyectos Turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM 059.	X	X	El predio donde se ubica este proyecto corresponde a un polígono irregular que se ubica en la zona hotelera de Tulum, Quintana Roo y tiene una superficie total de 20,264.48 m2 (2.03 hectáreas). El tipo de vegetación predominante en este predio corresponden con las características de la vegetación secundaria de selva (55.5 % de la superficie total del predio) seguido por la selva con socoleo donde se encuentra la mayor parte de las obras (26.4%); mientras que el

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
				mangle botoncillo ocupa el 12.1 % del predio y las obras sin vegetación aparente ocupan el 6 % de la superficie total del predio. A partir de los resultados de la caracterización de la vegetación del predio y del sistema ambiental de este proyecto se puede concluir que las afectaciones a la vegetación del predio (6 %) por causa de las actividades de mantenimiento, senderos y obras sancionadas por la PROFEPA son menores que las afectaciones derivadas por las áreas habitadas, caminos y carreteras y otras intervenciones humanas que existen en la actualidad en el sistema ambiental de este proyecto (42.8 %). Asimismo, se concluye que la vegetación secundaria de selva mantiene su estructura y composición en el 55.5% de la superficie total del predio, donde continúan los procesos naturales de recuperación y desarrollo. En el caso del mangle botoncillo se mantiene el 100 % sin afectaciones en estructura y composición de la vegetación. Mientras que en el caso de la vegetación secundaria de selva con socoleo solo se mantiene en buen estado el estrato arbóreo. Por lo tanto, se concluye que este predio se mantiene en la actualidad con más del 94% de su cobertura vegetal y continúa ofreciendo diversos servicios ambientales.
TU-23	Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.	X		El proyecto pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total del predio, por lo que la vegetación se distribuye perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de edificaciones.
TU-24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de	X	X	El proyecto pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total del predio, y está consciente de las obligaciones

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.			establecidas mediante el presente criterio.
TU-34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	X	X	El proyecto no contempla la prestación de servicios turísticos que requieran instructores o guías.
TU-40	Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.	X	X	El proyecto no considera la alimentación de fauna silvestre.
TU-43	En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	X	X	El sitio del proyecto no cuenta con la presencia de vestigios arqueológicos.
TU-44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.	X	X	El sitio del proyecto no cuenta con la presencia de vestigios arqueológicos.
TU-45	Se consideran como equivalentes: • Una villa a 2.5 cuartos de hotel. • Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel. • Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel • Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel. • Un cuarto de motel a 1 cuarto de hotel. • Una Junior suite a 1.5 cuarto de hotel. • Una suite a 2 cuartos de hotel. Se define como cuarto hotelero tipo al espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar;	X		El proyecto no contempla la construcción de cuartos hoteleros y/o equivalentes.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	UGAs		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		FF33	Cn42	
	no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.			
ACTIVIDADES FORESTALES				
AF-01	Solo se permite coleccionar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.	X		El proyecto no contempla la recolección de frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.

Por todo lo anterior podemos concluir que, una vez realizada la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, el proyecto es **ambientalmente viable** con base en las acciones específicas de las UGAs FF33 y Cn42.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Durante el desarrollo de la operación, se llevará a cabo el seguimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (**Tabla III_ 10**):

Tabla III_ 10. Seguimiento de NOM's durante las diferentes etapas del proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación al Proyecto
Descargas de Aguas Residuales	
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	En el área donde se desarrolla el proyecto no se cuenta con el tendido del servicio de agua y alcantarillado municipal. Por lo antes mencionado, las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se acumulan temporalmente en un rotoplás, las cuales posteriormente son canalizadas a un sistema de humedales artificiales para su disposición final Durante la operación del proyecto, serán generadas aguas residuales domésticas provenientes del sistema sanitario y cocina del proyecto (baños, lavaderos, cocinas, etc.). Por lo antes mencionado, y en cumplimiento a la citada norma, el proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, que considera la generación de residuos sólidos y líquidos.
Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación al Proyecto
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.	El proyecto, contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos.
NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	
Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	
Flora y Fauna	
Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos). Sin embargo, de acuerdo con la caracterización específica de la parcela del proyecto, se cuenta con una superficie de 2,447.27 m2 de vegetación de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>, la cual representa el 12.1% de la superficie total de la parcela. Esta superficie ha sido respetada en su totalidad por parte de las obras desarrolladas por el proyecto, en la cual únicamente se registra la presencia de un sendero rústico conformado por piedras el cual respeta la totalidad de individuos de mangle botoncillo <i>Conocarpus erectus</i>.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.	En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax

Norma Oficial Mexicana	Vinculación al Proyecto
	(<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas. Aunado a lo anterior, de acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsu con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada. Dado que el predio pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total de la parcela, se garantiza la conservación de las especies en riesgo registradas al interior de la parcela y sobre la vegetación afectada por las actividades de preparación y construcción, se impuso por PROFEPA la restauración de 3,000 m2 dentro de un ecosistema de manglar dentro del ANP Parque Nacional de Tulum, la cual se esta llevando a cabo las gestiones pertinentes con la CONANP (Anexo 6).
Seguridad e Higiene Laboral	
NOM-012-SSA1-1993 requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.	Durante la operación del proyecto, estas normas se considerarán por el promovente como parte de las condiciones y medidas de seguridad en el sitio.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad e higiene.	
Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.	

Por todo lo anterior podemos concluir que, una vez realizada la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, el proyecto es ambientalmente viable y da cumplimiento a cada una de ellas.

III.5. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

En el ámbito de las declaratorias de áreas naturales protegidas y áreas de importancia ambiental, en la **Tabla III_ 11** se muestran los resultados del análisis espacial del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) del portal de la SEMARNAT (**Figura III_ 6**).

Tabla III_ 11. Resultados del análisis espacial del SIGEIA, con respecto a las áreas naturales protegidas de la región, de acuerdo con la poligonal definida del proyecto.

Instrumentos Jurídicos Vinculantes	Resultado Análisis Espacial
ANP Federal	No hay capas que intersecten.
ANP Estatal	No hay capas que intersecten.
ANP Municipal	No hay capas que intersecten.
Importancia Ambiental	Resultado Análisis Espacial
Manglares	No hay capas que intersecten
Humedales	No hay capas que intersecten
Sitios RAMSAR	No hay capas que intersecten
AICAS	No hay capas que intersecten
Regiones Hidrológicas Prioritarias	RHP 107 Cenotes Tulum - Cobá
Regiones Marinas Prioritarias	RMP 64 Tulum-Xpuha
Regiones Terrestres Prioritarias	No hay capas que intersecten
UMAS	No hay capas que intersecten

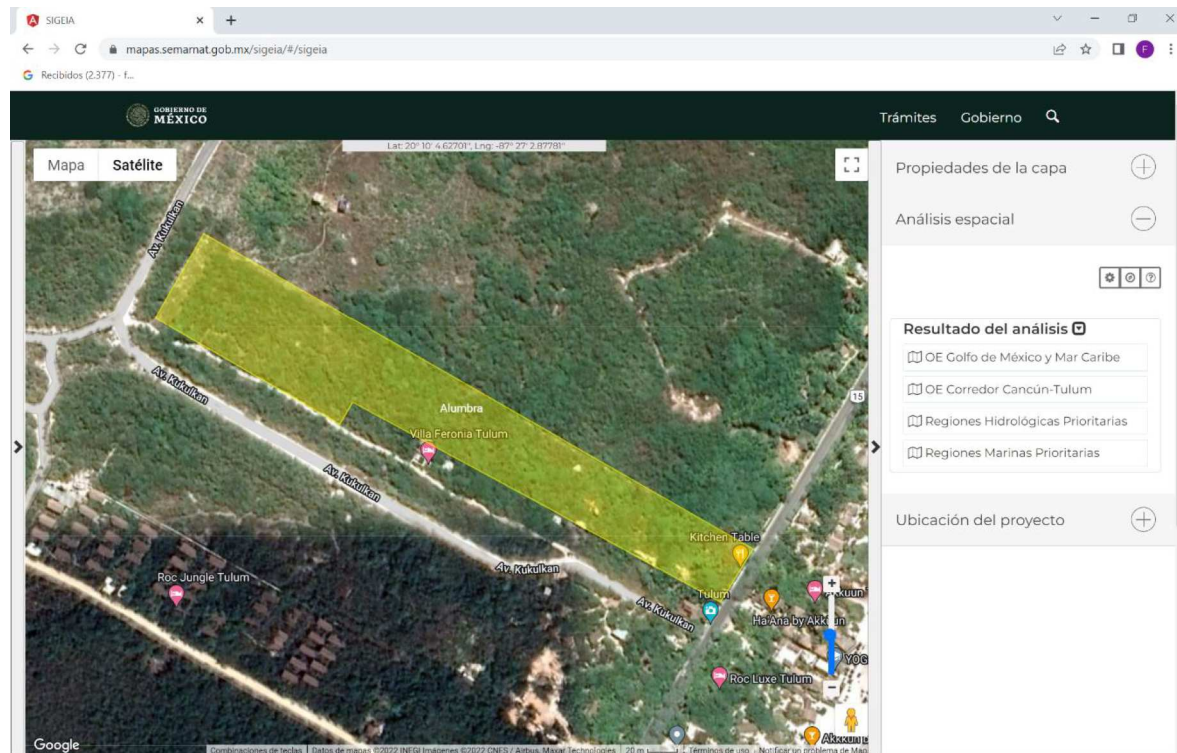


Figura III_ 6. Pantalla del SIGEIA de la SEMARNAT para el sitio del proyecto.

III.5.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con 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. El sitio del proyecto se registra dentro de la región hidrológica prioritaria número 107 denominada “Cenotes Tulum-Cobá” (Figura III_ 7).

La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por turismo excesivo y deforestación, contaminación de aguas residuales y uso de recursos como la introducción del pez tilapia *Oreochromis mossambicus*.

Por las características del proyecto, sus dimensiones y ubicación, se considera que el proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria, dado que pretende llevar a cabo la conservación del 94% de la superficie total del predio, cuenta con estrategias para la disposición de aguas residuales mediante humedales artificiales y no pretende llevar a cabo la introducción de flora o fauna exótica al sitio del proyecto.

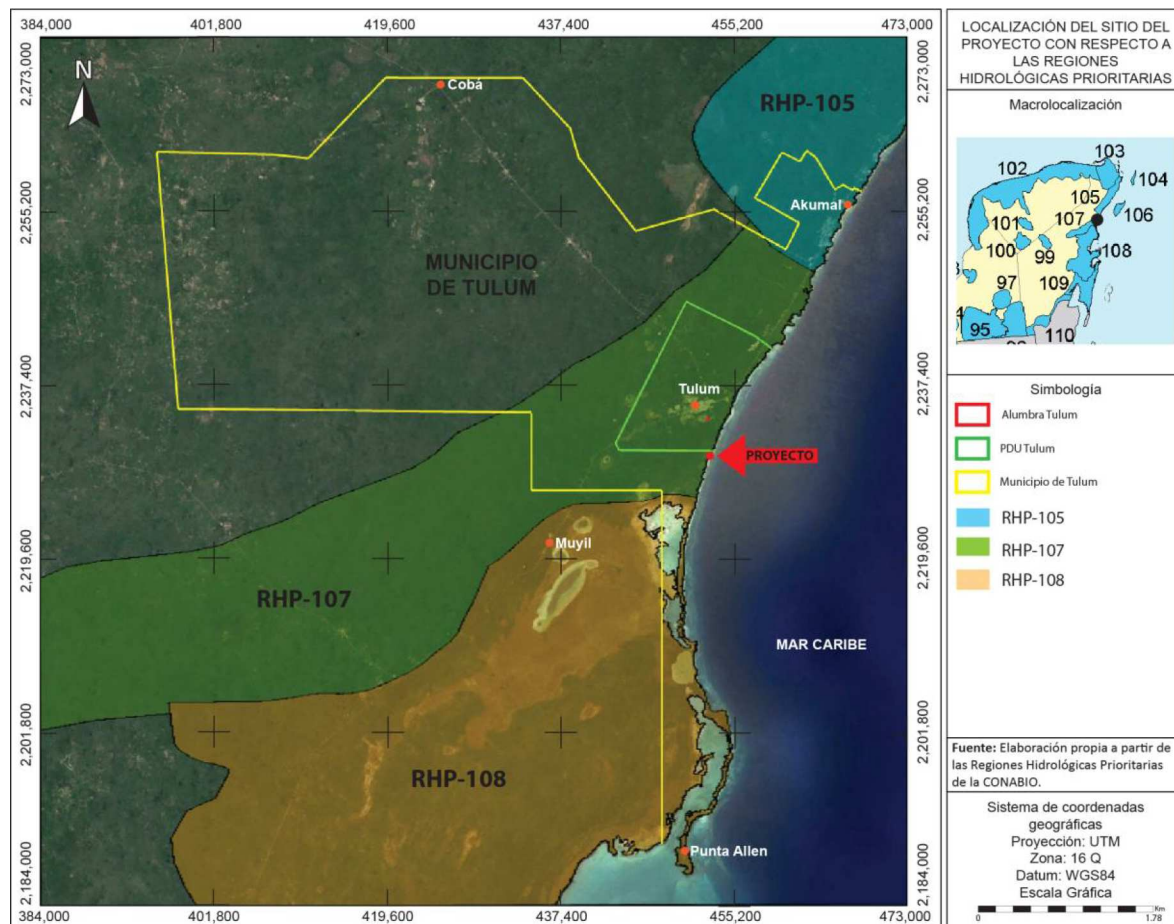


Figura III_ 7. Localización del sitio del proyecto con respecto a la 107 Cenotes Tulum - Cobá

III.5.2. Regiones Marinas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la

agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

El proyecto se localiza en la región marina prioritaria número 64 denominada “Tulum - Xpuha” (**Figura III_ 8**), la cual tiene una extensión de 743 km². Esta región está compuesta por cenotes, caletas, arrecifes y dunas. La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por dragas, relleno de áreas inundables, deforestación, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas, blanqueamiento de corales, contaminación por basura y aguas residuales, presión sobre el manatí y tortugas, y falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico.

Por las características del proyecto, sus dimensiones y ubicación, se considera que el proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Marina Prioritaria, ya que no agravará la problemática identificada para esta RMP.

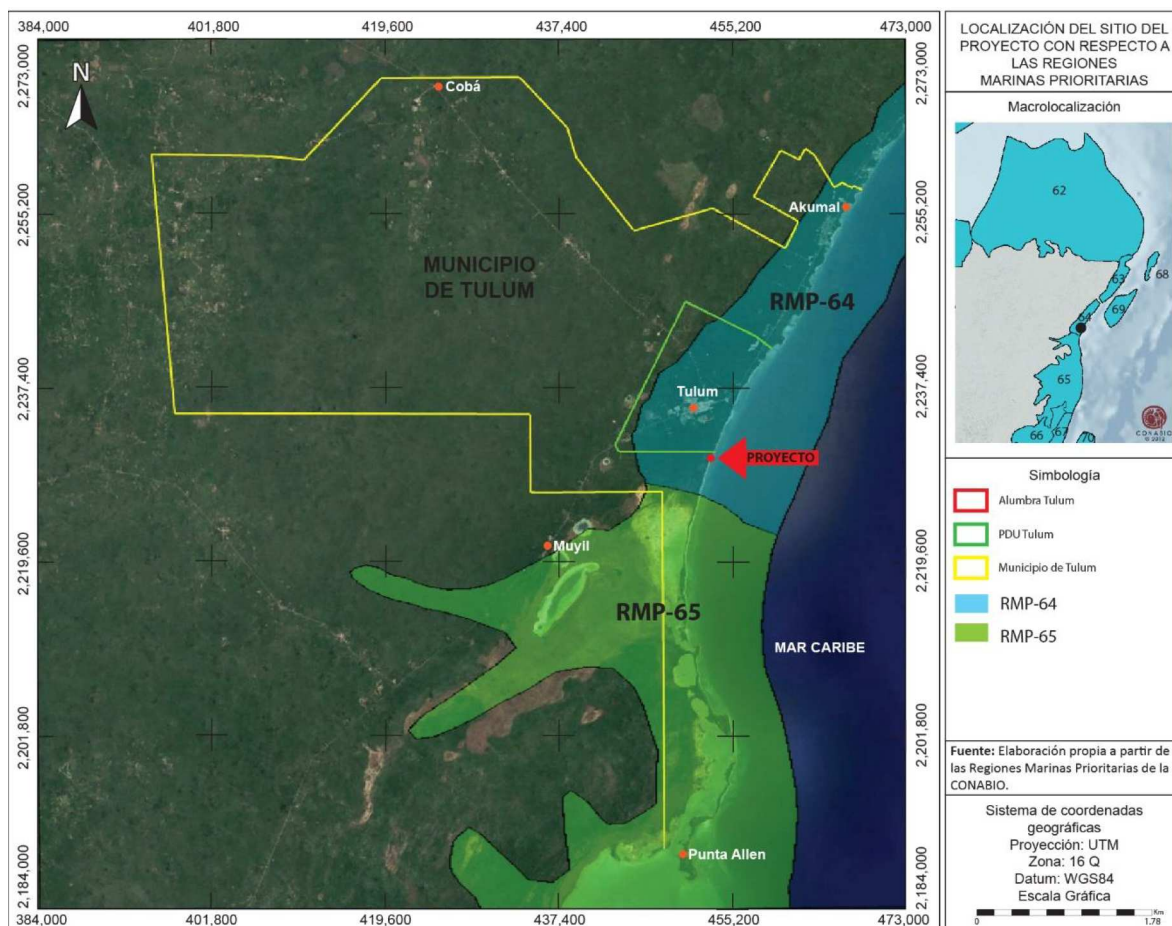


Figura III_ 8. Localización del sitio del proyecto con respecto a la RMP 64 Tulum-Xpuha

III.6. Conclusión

A partir de la vinculación de las obras y actividades del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” con los diferentes instrumentos de planeación ambiental aplicables al sitio, así como, los instrumentos legales correspondientes, puede observarse como el proyecto da cumplimiento cabal a cada una de dichas disposiciones, por lo que se asegura un proyecto viable en el ámbito ambiental y legal de sus competencias.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental (SA), es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo, o en su defecto, por la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico tal y como lo establece la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Para efecto de la delimitación del **SA** donde se establece el presente proyecto, se consideraron diversos criterios y metodologías aplicadas tales como son:

1. **Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante:** La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados para el proyecto, mediante las cuales se asegura que no se provocarán afectaciones significativas a los factores del entorno susceptibles de recibir impactos (natural, procesos naturales, medio conceptual y medio socioeconómico), por lo que los impactos ambientales se limitarán básicamente al interior del predio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

Asimismo, por la dimensión de la obra y por el alcance de los impactos asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona, y no obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, ni de la continuidad de los procesos naturales.

2. **Por ecosistemas homogéneos:** De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos).
3. **Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica:** El Sistema Ambiental incluye las áreas urbanas y turísticas de la zona hotelera de Tulum. Debido a que la naturaleza del proyecto es netamente turística ya que se trata de un proyecto turístico costero, la ubicación del sitio del proyecto y el posible disfrute por parte de los turistas de los atractivos de la zona, se considera como la zona de influencia del proyecto. El sistema ambiental del proyecto se encuentra delimitado en parte por las vialidades existentes que comunican al sitio del proyecto con la zona urbana y asentamientos turísticos colindantes.

4. **Por la continuidad del ecosistema del que forma parte:** La zona hotelera de Tulum se encuentra delimitada de manera física por el Mar Caribe al Este. Este Sistema Ambiental se caracteriza por presentar un desarrollo urbano y turístico, con actividades económicas diversas.
5. **Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio:** El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum en las UGAs FF₃3 y Cn₄2.

En la **Figura IV_1** se presenta la delimitación del Sistema Ambiental identificado para el proyecto con base en los criterios previamente descritos el cual cuenta con una superficie total de 876,674.65 m² (87.66 Has) (**Tabla IV_1**).

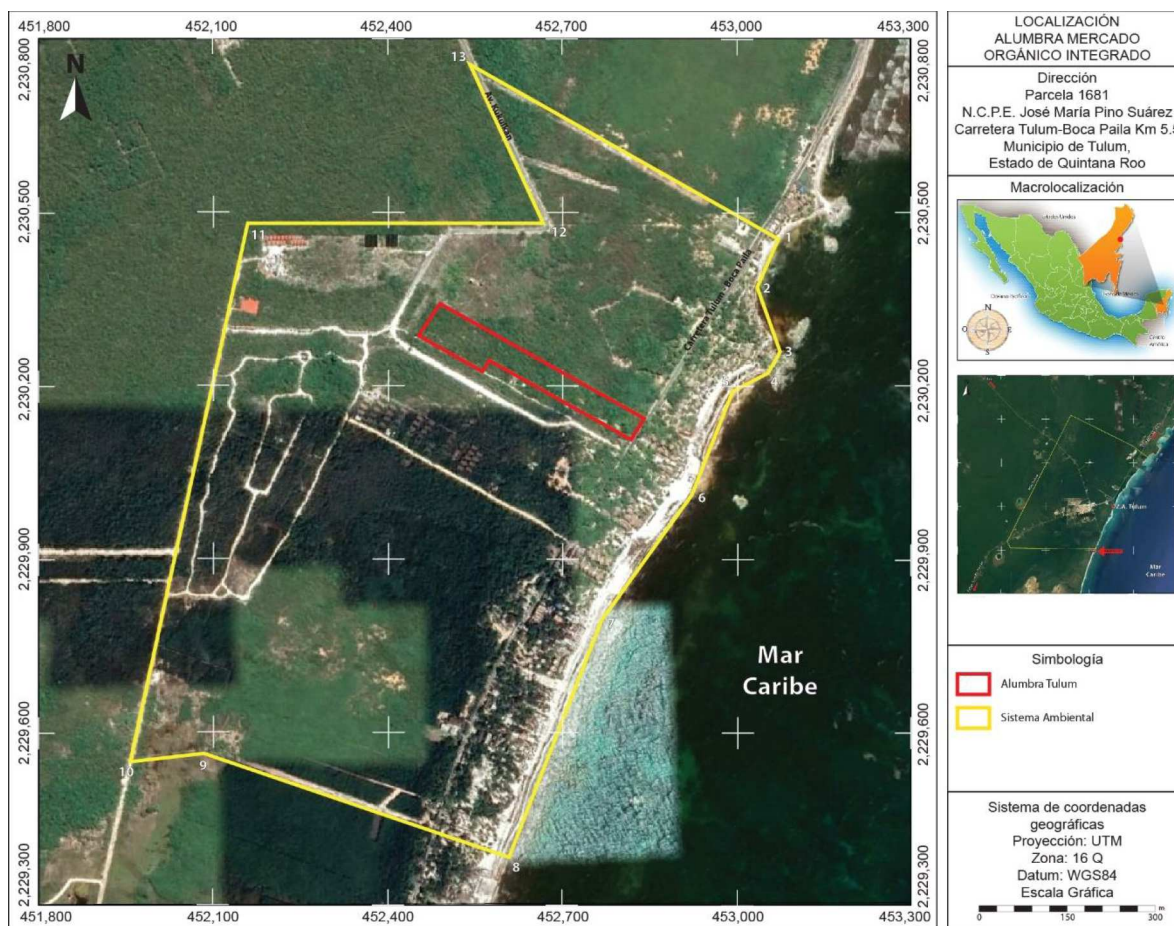


Figura IV_1. Sistema Ambiental identificado del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

Fuente: Elaboración propia con base en las cartas del INEGI e imágenes de Google Earth.

Tabla IV_ 1. Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

COORDENADA	X	Y
1	453,072.23	2,230,450.03
2	453,034.72	2,230,366.57
3	453,074.50	2,230,257.06
4	453,054.91	2,230,219.43
5	452,993.05	2,230,188.10
6	452,922.37	2,230,004.56
7	452,766.10	2,229,789.07
8	452,607.50	2,229,380.49
9	452,082.14	2,229,561.86
10	452,956.47	2,229,546.81
11	452,161.05	2,230,480.62
12	452,669.15	2,230,478.66
13	452,542.64	2,230,756.46
SUPERFICIE TOTAL: 876,674.65 m2 (87.66 Has)		

A fin de proporcionar una información sistematizada del Sistema Ambiental del proyecto, la escala de interpretación se dividirá en dos niveles:

- 1. Nivel Macro.** La descripción estará enfocada a aquellos elementos ambientales y/o socioeconómicos que definen las unidades ambientales terrestres y acuáticas, a los eventos climáticos presentes, así como, los centros urbanos relacionados con el proyecto, atendiendo a que por la magnitud del proyecto no se verán afectados los elementos que componen este Nivel Macro.
- 2. Nivel Micro:** La cual definiremos como aquella superficie máxima de afectación o influencia directa del proyecto. Se circunscribe únicamente a la superficie del proyecto y su área de influencia directa, así como la flora y fauna presente en el mismo (componentes bióticos). La delimitación de los componentes de este nivel se basa en la susceptibilidad de los mismos a ser influenciados por el proyecto de manera identificable y significativa en términos de variación de las condiciones del sistema.

En este capítulo se describen los elementos ambientales relevantes para la identificación y valoración de los impactos negativos que pudieran causar las acciones del proyecto en el sitio intervenido, así como, los resultados del trabajo de campo realizado con motivo de la integración de la presente MIA-P del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

Como aspectos abióticos se describen y analizan a continuación el clima, temperaturas, fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos), precipitación, geología y geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea.

IV.2.1.1. Clima

Según el sistema de Köppen modificado por García (1981)¹, el clima de la Península de Yucatán se puede clasificar como tropical cálido subhúmedo con lluvias en casi toda su extensión. En el tipo de clima Aw (Tropical con lluvias en verano) se distingue una época de sequía entre los meses de diciembre a abril, el 75% de las precipitaciones son de mayo a octubre. El mes más lluvioso es septiembre y el más seco es marzo. La precipitación anual media, según datos de cinco estaciones en 15 años, fue de 1,128 mm (López O. 1983, citado en INE, 1996). Las lluvias de invierno, un 25% del total, son originadas por los nortes. (Figura IV_2).

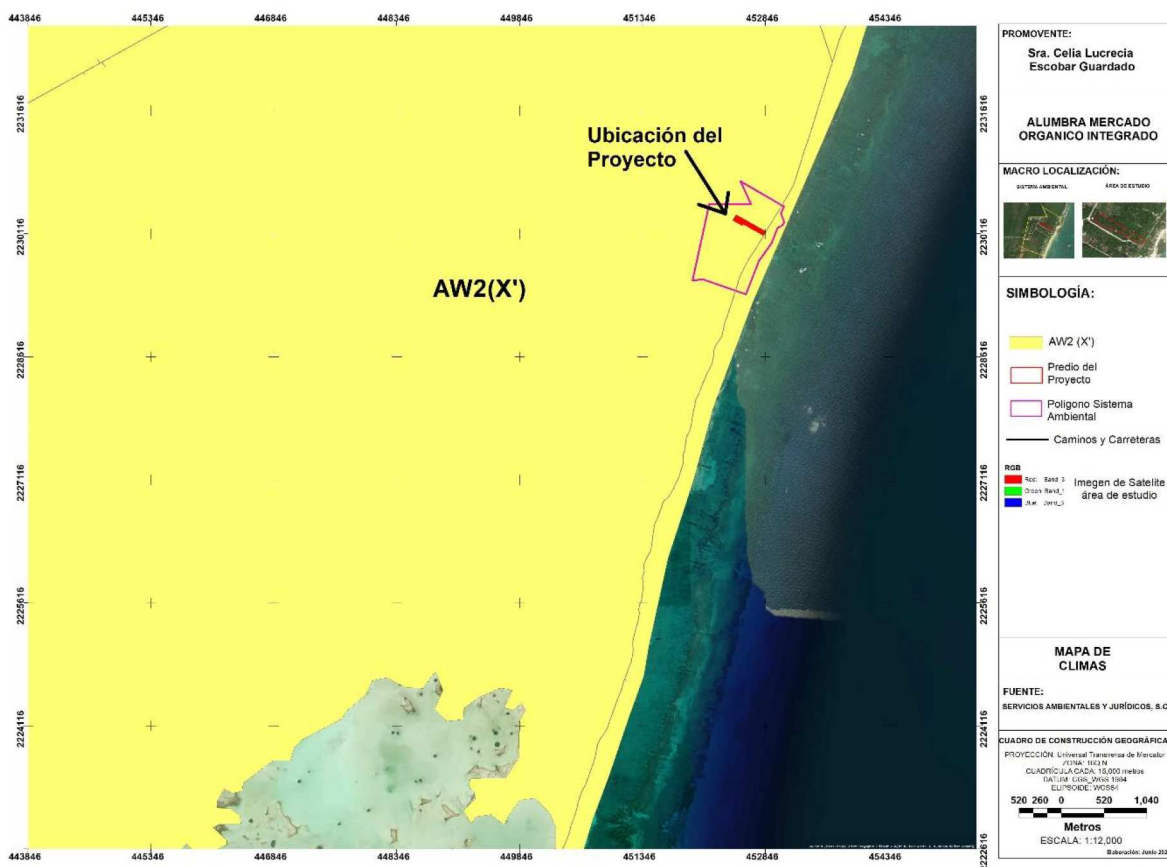


Figura IV_2. Mapa de tipos de climas del área de estudio.

La temperatura media anual es de 26°C, los meses más calientes son julio y agosto y el más frío es enero, la temperatura media mensual es siempre superior a 22°C, mientras que la media anual es de 26.5°C. Los vientos dominantes se presentan de febrero a julio, provenientes del sureste con velocidades de 10 kilómetros por hora en promedio y hasta 30 kilómetros por hora durante perturbaciones tropicales. Durante los meses de invierno se presentan vientos del norte, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90 kilómetros por hora lo que hace descender la temperatura considerablemente, provocan lluvias, grandes oleajes y marejadas.

La nomenclatura y simbología utilizadas en el diagnóstico para identificar y representar las diferentes unidades climáticas que tienen presencia en el estado de Quintana Roo, corresponden a los trabajos realizados por García (1981) para la adaptación del sistema de clasificación climática de Köppen a las condiciones de México. La información climatológica empleada para alcanzar dicho propósito fue obtenida y procesada a través de la plataforma digital denominada IRIS 4. Proyecto Climas. Serie I, generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

De acuerdo a los datos obtenidos se tiene una evaporación media de 1,546.03 mm, tanto la temperatura como la evaporación corresponden a periodos de 1951 al 2010. La unidad climática de acuerdo a los datos del INEGI, el clima del Municipio de Tulum es cálido subhúmedo con lluvias en verano Aw2 (x'), cuya descripción de la nomenclatura se hace mención al inicio del apartado.

Los climas tropicales se extienden de norte a sur a partir del Trópico de Cáncer, a lo largo de las llanuras costeras del Golfo de México y del Océano Pacífico, así como en el Istmo de Tehuantepec y en gran parte de la Península de Yucatán. Estos climas se caracterizan porque su temperatura media anual es mayor a 18°C y llueve de 800 a 4000 mm al año. La región está comprendida dentro de la zona ciclónica tropical del Caribe, y los vientos dominantes tienen una dirección este-sureste. Exceptuando la presencia eventual de los ciclones.

Los vientos dominantes son los alisios y se presentan de febrero a julio provenientes del sureste con velocidades de 10 Km/hr en promedio y hasta 30 Km/hr durante perturbaciones tropicales. En invierno se presentan “nortes” que pueden alcanzar velocidades entre 80 y 90 Km/hr lo que hace descender la temperatura local considerablemente, provocando lluvias, grandes oleajes y marejadas. Debido a su ubicación geográfica Quintana Roo es la zona de mayor concurrencia de huracanes del país. Estos meteoros se generan de junio a noviembre, siendo agosto y noviembre los meses con más alta presencia. Según consigna el Plan de Manejo del ANP Parque Nacional Tulum, la frecuencia de depresiones por año en Quintana Roo es 0.62, lo que sugiere que un huracán o tormenta tropical toca las costas cada 1.6 años.

La precipitación se registra durante todo el año, con valores máximos en los meses de junio, septiembre y octubre que es de 190 a 220 mm (promedio mensual) la precipitación

mínima corresponde a los meses de marzo y abril, con un promedio mensual de 45 mm. El sitio del proyecto se ubica en la zona costera de Tulum, en la isoyeta de 1500 a 2000 mm (**Figura IV_ 3**). Durante la mayor parte del año el cielo se encuentra medio nublado con formaciones columbiformes (de desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes.

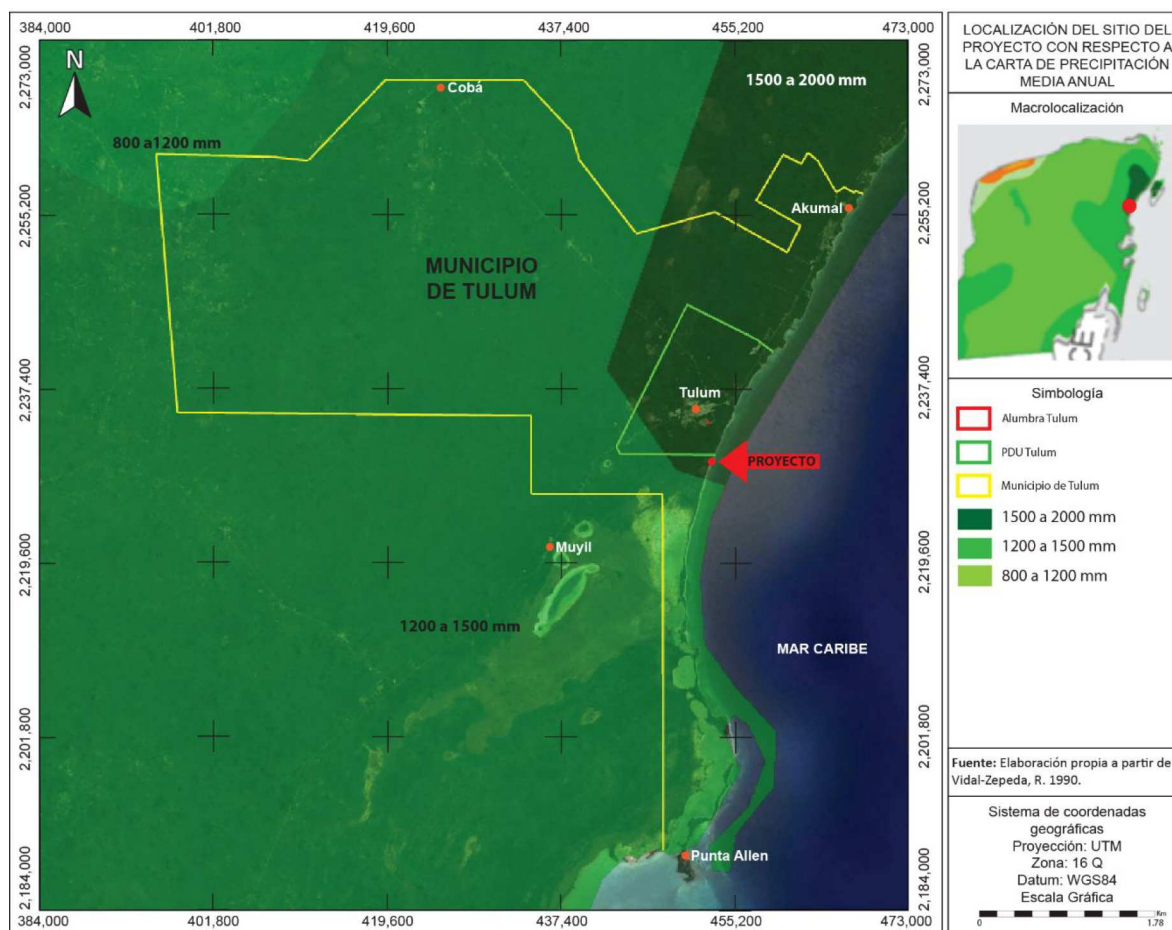


Figura IV_ 3. Precipitación media anual en la Península de Yucatán.

En relación con los factores de riesgo hidrometeorológico, la zona donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo se cataloga como de alto riesgo a la incidencia de ciclones (**Figura IV_ 4**).

Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (Agosto-Octubre e incluso Noviembre). Cuando se generan estas perturbaciones atmosféricas afectan a las costas de Quintana Roo. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar causan con regularidad efectos destructivos en los ecosistemas costeros. Los vientos

generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 120 nudos (222 km/h).

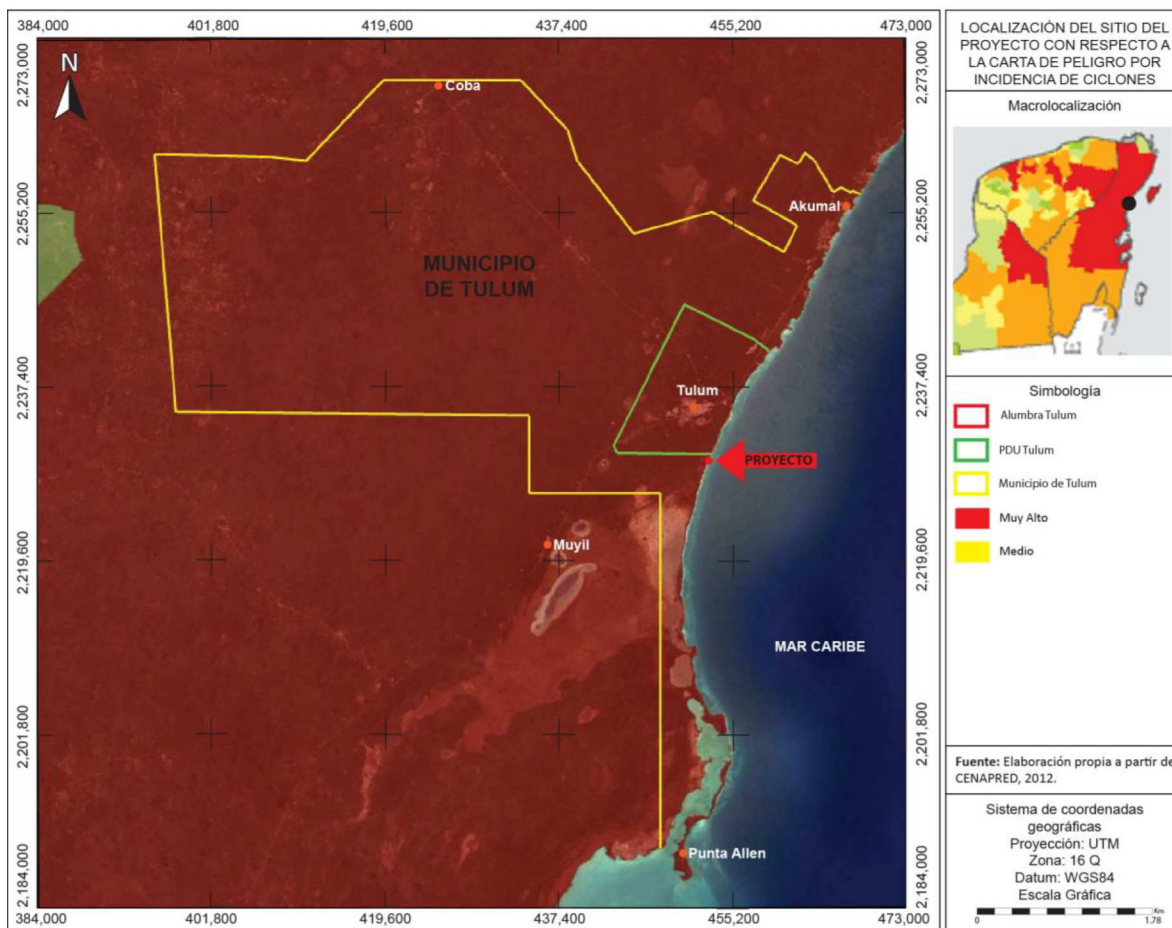


Figura IV_4. Mapa de peligros por incidencia de ciclones tropicales.
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

En la **Tabla IV_2** se presentan algunas características importantes de los huracanes que se han presentado en la región en los últimos 25 años y que han ocasionado alguna afectación en la costa del Estado de Quintana Roo.

Tabla IV_2. Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en Península de Yucatán.

NOMBRE	CATEGORÍA	ESTADOS AFECTADOS	FECHA		VELOCIDAD MÁXIMA VIENTOS (KM/H)
			AÑO	MES	
Delta	H2	Norte Quintana Roo y Yucatán	2020	Octubre	220
Franklin	TT	Sur de Quintana Roo	2017	Agosto	120
Karen	TT	Norte de Quintana Roo	2013	Octubre	100
Ernesto	H1	Sur de Quintana Roo	2012	Agosto	150
Rina	TT	Norte de Quintana Roo	2011	Octubre	120
Paula	H1	Norte de Quintana Roo	2010	Noviembre	160
Ida	H2	Norte de Quintana Roo	2009	Noviembre	160
Dean	H5	Península de Yucatán, Veracruz, Estado de México.	2007	Agosto	280

NOMBRE	CATEGORÍA	ESTADOS AFECTADOS	FECHA		VELOCIDAD
Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila.	2005	Julio	250
Stan	T1	Quintana Roo, Veracruz, Chiapas, Tabasco, Oaxaca	2005	Septiembre	75
Wilma	H4	Quintana Roo	2005	Octubre	275
Ivan	H5	Quintana Roo, Yucatán	2004	Septiembre	270
Claudette	H1	Quintana Roo, Yucatán	2003	Julio	140
Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2002	Septiembre	205
Chantal	TT	Q Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2001	Agosto	115
Gordon	DT	Quintana Roo, Yucatán, Campeche	2000	Septiembre	55
Mitch	H5	Centroamerica, Península de Yucatán	1998	Noviembre	250
Roxanne	H3	Campeche, Quintana Roo, Tabasco	1995	Octubre	160
Opal	DT	Campeche, Quintana Roo, Tabasco	1995	Septiembre- Octubre	35
Gilberto	H5	Península de Yucatán, Tamaulipas, Monterrey.	1988	Septiembre	296

Fuente: Elaboración propia con base en <http://proteccioncivil.qroo.gob.mx/portal/HistoricoCiclones.php>

IV.2.1.2. Geología y geomorfología

El estado de Quintana Roo forma parte de una estructura de origen sedimentario formada durante el Mesozoico, sobre la cual se depositaron arenas y estructuras de origen orgánico marino a lo largo del Terciario (Ordoñez-Crespo y García-Rodríguez, 2010). Durante el Cenozoico empezó a ascender la plataforma continental a pausas y retrocesos lo que permitió el afloramiento de los sedimentos del Paleoceno.

Esta plataforma está formada por rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca (López-Ramos, 1975). Durante el Eoceno se presentaron una serie de eventos geológicos que plegaron los recién formados estratos de calizas dando origen a un relieve ondulado, definiendo la geomorfología actual de la porción sur de la Península de Yucatán (Bautista et al. 2005) de la cual forma parte el Estado; el resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno y el ascenso continuó durante el Cuaternario al norte y hacia la periferia (Bonet y Butterlin, 1962; López-Ramos, 1975; Lugo-Hubp et al, 1992). El sistema ambiental regional del proyecto forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que está formada por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Dada la solubilidad de las rocas son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial. El litoral presenta salientes rocosas, principalmente en la sección sur del sistema ambiental, pero en el área del proyecto, donde se registra una playa arenosa.

De acuerdo con la Carta geológica del INEGI F16-8 escala 1:250000, las unidades litológicas superficiales en Sistema Ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior hasta el Cuaternario (Q). En la **Figura IV_ 5** se representa la distribución espacial de estas unidades geológicas en este sistema ambiental y a continuación se describen las unidades litológicas presentes agrupadas por el tipo de material que las conforma y ordenadas de la más antigua a la más reciente.

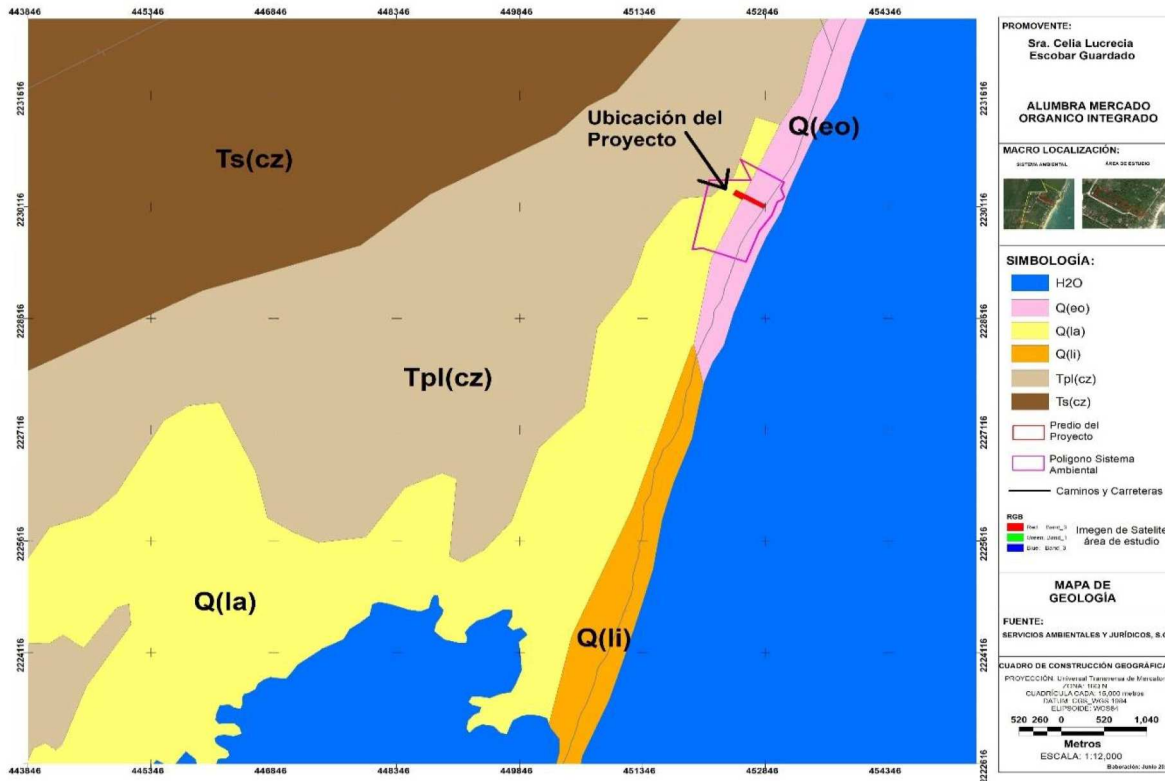


Figura IV_ 5. Mapa de Geología del Área de Estudio.

Roca sedimentaria Caliza Tpl (cz): Esta unidad ocupa 4.18% del sistema ambiental, se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como “sascab” que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Suelo Eólico Q (eo): Esta unidad presenta la mayor ocupación en este sistema ambiental (54.54 %), se distribuye en el litoral, en forma de franjas delgadas, que corresponden a eolinitas pleistocénicas que forman cantiles en el Mar Caribe (Aguayo et. al. 1980). Se presenta en forma de montículos cementados de poca altura paralelos a la línea de costa, se incluyen también los depósitos eólicos recientes sin cementar constituidos por arena mediana bien clasificada compuesta por fragmentos de moluscos, corales, algas coralinas y microfósiles de foraminíferos, esencialmente.

Suelo Lacustre Q (la): Esta unidad ocupa 41.27% del sistema ambiental, se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, esta formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables.

IV.2.1.3. Edafología

Los suelos son sistemas biofísicos abiertos, dispuestos en capas y compuestos de minerales, materia orgánica y micro-organismos que sirven de soporte para los seres vivos y permiten el crecimiento de las plantas en condiciones naturales. Este sistema intercambia materia y energía con la biosfera, litosfera, atmosfera e hidrosfera; se considera un recurso natural no renovable, con funciones ecológicas, ambientales y culturales. Dichas funciones tienen jerarquías y algunas son excluyentes: a) producción de biomasa, alimentos y fibras; b) mejoramiento ambiental (almacenaje, transformación y filtración); c) biodiversidad y hábitat de organismos; d) archivo geológico y arqueológico; e) fuente de materiales; e) ambiente físico y cultural y g) fijación de carbono (Ibáñez y Boixadera 2002; Commission of the European Communities 2006).

El suelo almacena nutrimentos, participa en la liberación moderada de los mismos y suministra otros elementos para el crecimiento de las plantas. Mediante los ciclos biogeoquímicos, los nutrimentos pueden ser transformados a formas disponibles para las plantas y convertirse en biomasa. La producción de biomasa es la función del suelo más estudiada, de manera particular se sabe que ciertos cultivos requieren condiciones especiales para su buen desarrollo y sólo es posible cultivarlos con éxito en suelos con características particulares. Por el contrario, otros cultivos pueden crecer y desarrollarse en diversos grupos de suelos.

Los suelos tienen la capacidad para filtrar el agua, limpiándola de impurezas mediante las cargas negativas y positivas en sus partículas minerales y orgánicas, protegiendo la calidad del agua, el aire y la biota. De la misma manera, las comunidades microbianas, y la macrofauna del suelo, pueden transformar los compuestos orgánicos, ya sea por mineralización o por humificación. En el suelo, el tiempo de residencia de los contaminantes es mucho mayor que en el aire y el agua, y el contaminante puede desactivarse por diversas reacciones químicas (e.g. oxidación, reducción, quelación, precipitación, carbonatación y otras). El peligro de toxicidad de los contaminantes para los seres humanos es menor en el suelo que en el aire y el agua, dado que, para ser ingerida, la toxina primero debe pasar por las plantas. La dispersión del contaminante, también, es considerablemente menor en el suelo que en el aire o el agua (Bautista 1999).

El Sistema Ambiental y el predio del proyecto presenta el tipo de suelo Leptosol Calcárico. Son suelos originados por la acumulación de materia orgánica y humus sobre la superficie mineral y por la mínima solución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Son suelos jóvenes, presentan un color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor,

con pedregosidad superficial y rocosidad aflorante. Presentan un pH ligeramente alcalino, su drenaje interno y superficial es eficiente. Debido a su textura, se favorece el almacenamiento de elementos nutritivos en su delgado perfil. Son suelos muy ricos en materia orgánica, que soportan vegetación de selva. En estos suelos se han establecido las zonas urbanas y la mayoría de los asentamientos humanos del Estado (Figura IV_ 6).

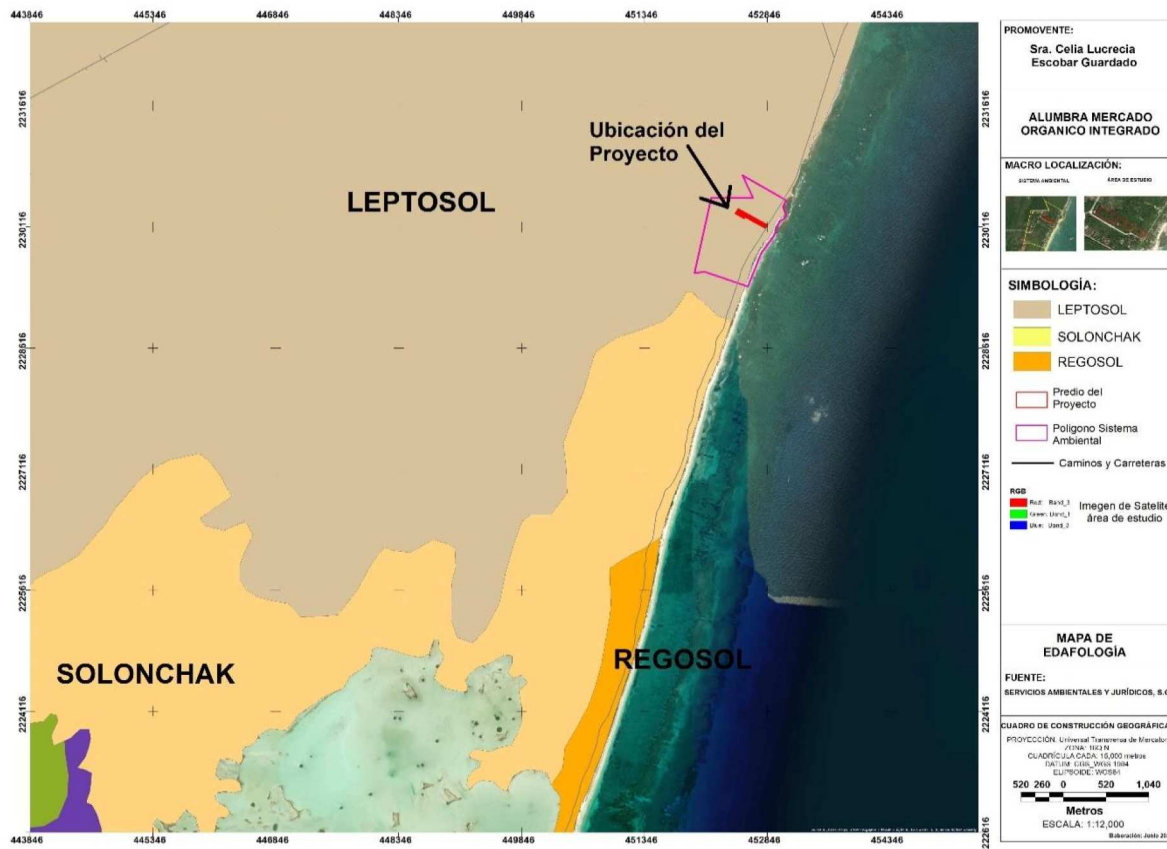


Figura IV_ 6 . Mapa de Edafología del Área de Estudio

IV.2.1.4. Hidrología superficial

De acuerdo con la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental se encuentra enclavado en la Región Hidrológica No. 32 (Yucatán Norte). Asimismo, se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, que recibe una precipitación anual cercana a 1,500 mm y presenta un rango de escurrimiento de 0 a 5% con tendencia a la costa en dirección este-oeste. No presenta escurrimientos superficiales de importancia y tampoco cuerpos de agua superficiales de interés; sin embargo, existe una cuenca endorreica en la que tiene lugar un área inundable en la que, durante la temporada lluviosa, suben los niveles de agua, anegándose de manera temporal, lo que ha permitido que llegue a establecerse vegetación hidrófila e hidrófila facultativa, destacando la presencia de especies de mangle. Al interior de la zona inundable el flujo del agua tiene dirección norte sur y presenta interrupciones constituidas por caminos que comunican la costa con la carretera federal.

Debido a la capacidad de infiltración y escasa pendiente del terreno estatal, se estima que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de ese gran volumen ingresa al acuífero: se estima que el 72.2% del agua infiltrada, unos 34,650 mm³/año, es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 27.8 %, unos 13,350 mm³/año, constituye la recarga efectiva del acuífero. La totalidad de la superficie del SA y del predio se localiza en la Región Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte. Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho, éstas se presentan únicamente hacia sus extremos sur (límites con Belice y Guatemala) y sudoeste en los límites con los estados de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación éstos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el mar Caribe.

De acuerdo a la carta de hidrología superficial del INEGI, el Sistema Ambiental y el predio del proyecto se presentan dos tipos de unidades en función de las características físicas e hidrológicas de sus materiales cuyos coeficientes de escurrimiento van del 20 % a menor del 5 % como se va acercando a la costa (**Figura IV_ 7**).

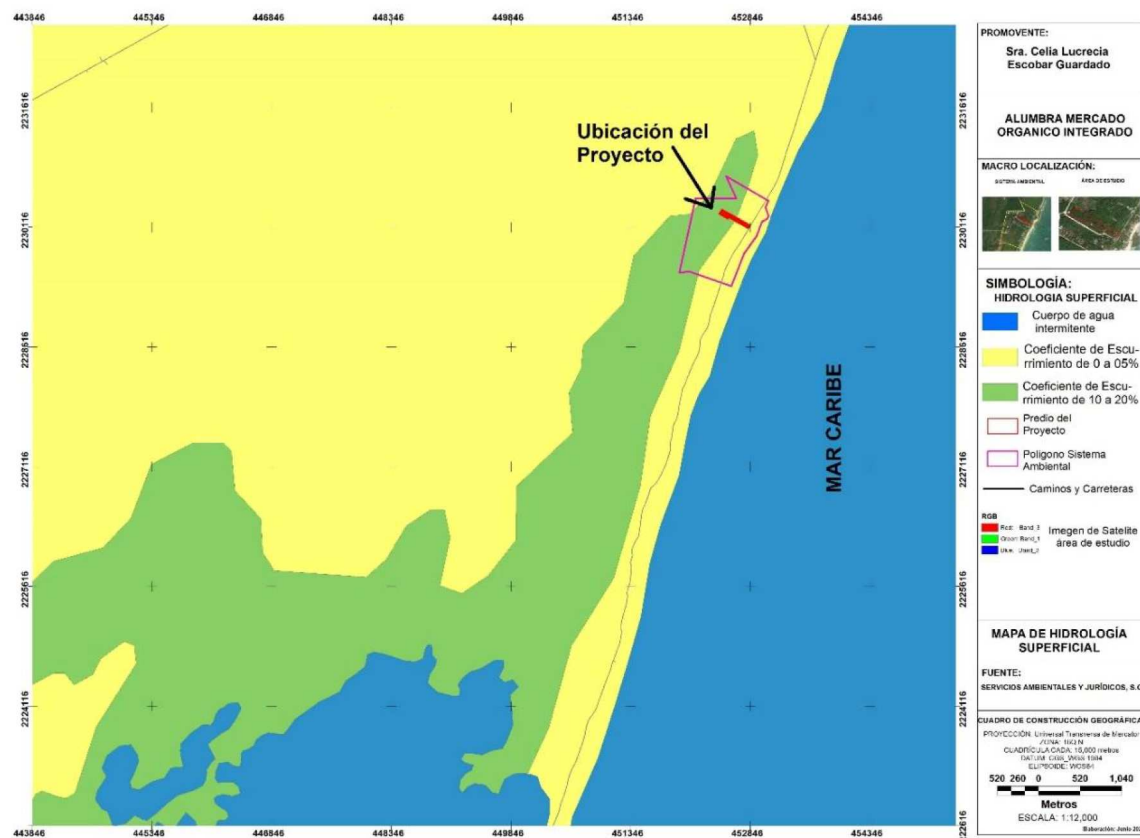


Figura IV_ 7. Mapa de Hidrología superficial del Área de Estudio

IV.2.1.5. Hidrología subterránea

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el INEGI, la Península de Yucatán está clasificada dentro de la Región Hidrológica Administrativa XII, a la cual corresponden tres regiones hidrológicas, Yucatán Este, Oeste y Norte. El estado de Quintana Roo comprende dos, la Yucatán Norte y Yucatán Este. En la zona norte del Estado de Quintana Roo se localiza la Región Hidrológica denominada RH 32, Yucatán Norte. Esta región comprende dos cuencas, la RH 32 A Quintana Roo y la Cuenca RH 32 B Yucatán (CONANP, 2003; INEGI, 2011) Cuenca Quintana Roo (RH 32 A.) Incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy, lo que corresponde a 31 % de la superficie estatal; limita al norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur con la división de la Región Hidrológica Yucatán Este (que coincide aproximadamente con el paralelo 20 de latitud norte) y al oeste con el estado de Yucatán donde continúa.

En el estado de Quintana Roo, el agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa. En el interior de los estratos del subsuelo, el agua escurre en concordancia con el gradiente hidráulico que se genera desde posiciones del Sur y del Oriente, que son las porciones más elevadas de la entidad, hacia las áreas más bajas en las inmediaciones de la costa (**Figura IV_ 8**).

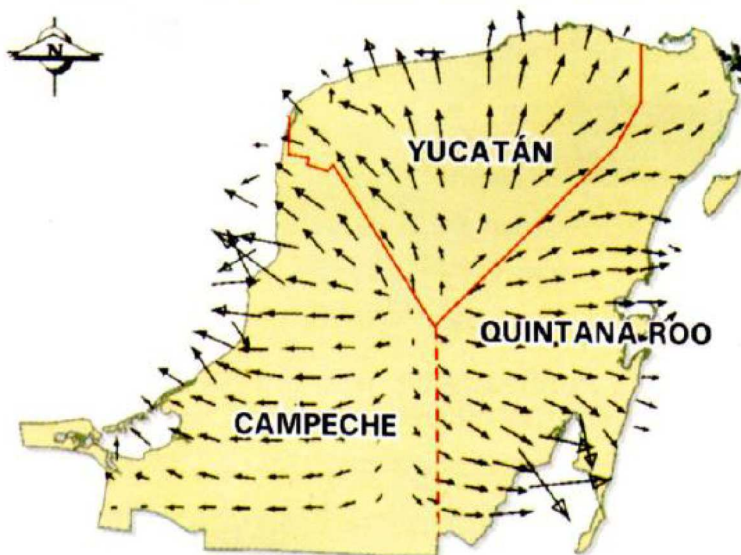


Figura IV_ 8. Dirección del Flujo del Agua Subterránea en la Península de Yucatán.

En el sistema ambiental definido se presentan dos unidades geohidrológicas. La sección más alejada de la costa corresponde a material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, en tanto que la franja costera corresponde a una unidad de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero. En esta última se localiza el sitio del proyecto. Lo anterior significa que la recarga del acuífero tiene lugar en la parte alejada del mar o poniente, en donde, gracias a su gran permeabilidad, se infiltra hasta 80 % de la precipitación pluvial.

En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea existen diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, a groso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa. (**Figura IV_9**).

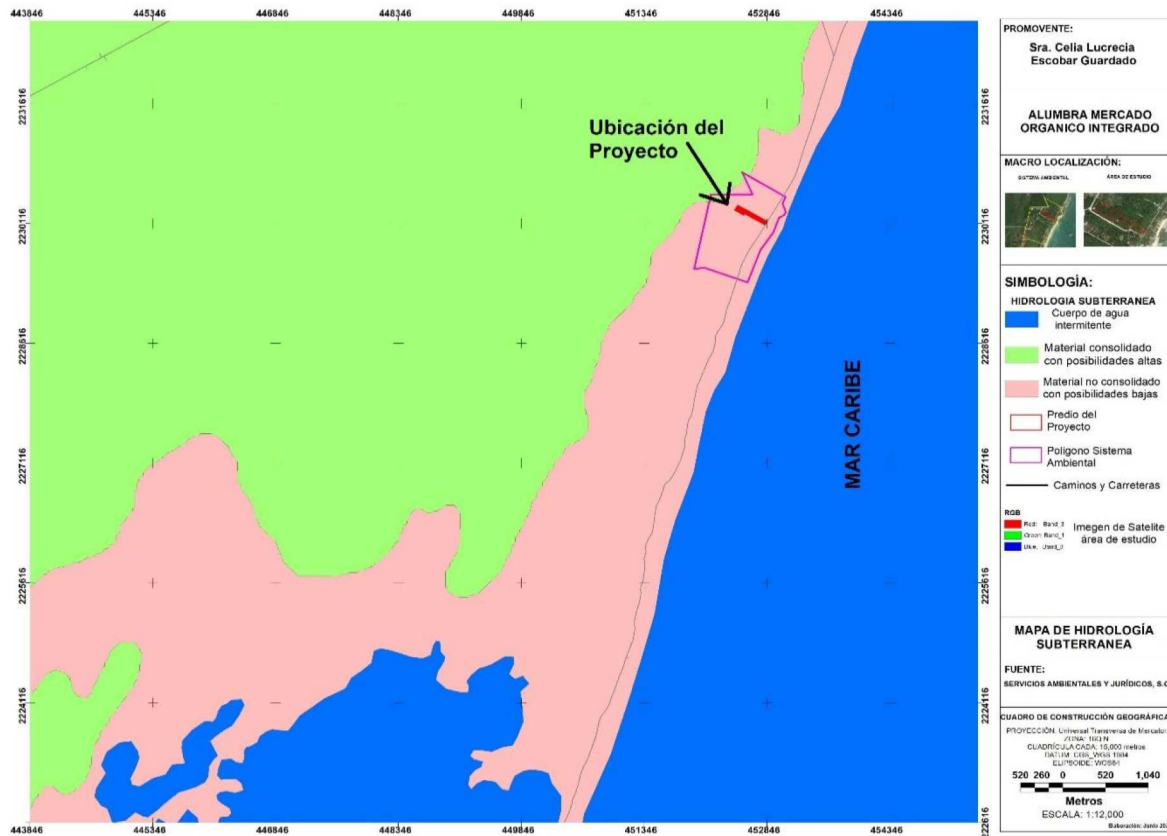


Figura IV_9. Mapa de Hidrología subterránea del Área de Estudio

De acuerdo con el mapa de hidrología subterránea tanto en el Sistema Ambiental como en el predio del proyecto, se presentan dos tipos de unidades en función de las características físicas e hidrológicas de sus materiales y su potencial aprovechamiento:

1.- Material consolidado con posibilidades altas.- Esta unidad ocupa 1.2% del sistema Ambiental y está representado en color verde. Está constituido por calizas de textura variable en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturamiento moderado, presenta cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recarga pluvial y almacenamiento subterráneo, la calidad del agua extraída es aceptable para el consumo humano.

2.- Material no consolidado con posibilidades bajas.- Se encuentra distribuido en toda el área, ocupa casi 98.8% del Sistema Ambiental y todo el predio del proyecto, se encuentra

distribuida en franjas cercanas a la línea de costa, corresponde a zonas de inundación, palustres y litorales, está compuesta por arcillas, limos y arena con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuíferos con posibilidad de aprovechamiento, aunque se encuentran sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos) tal como se aprecia en la **Figura IV_10**.

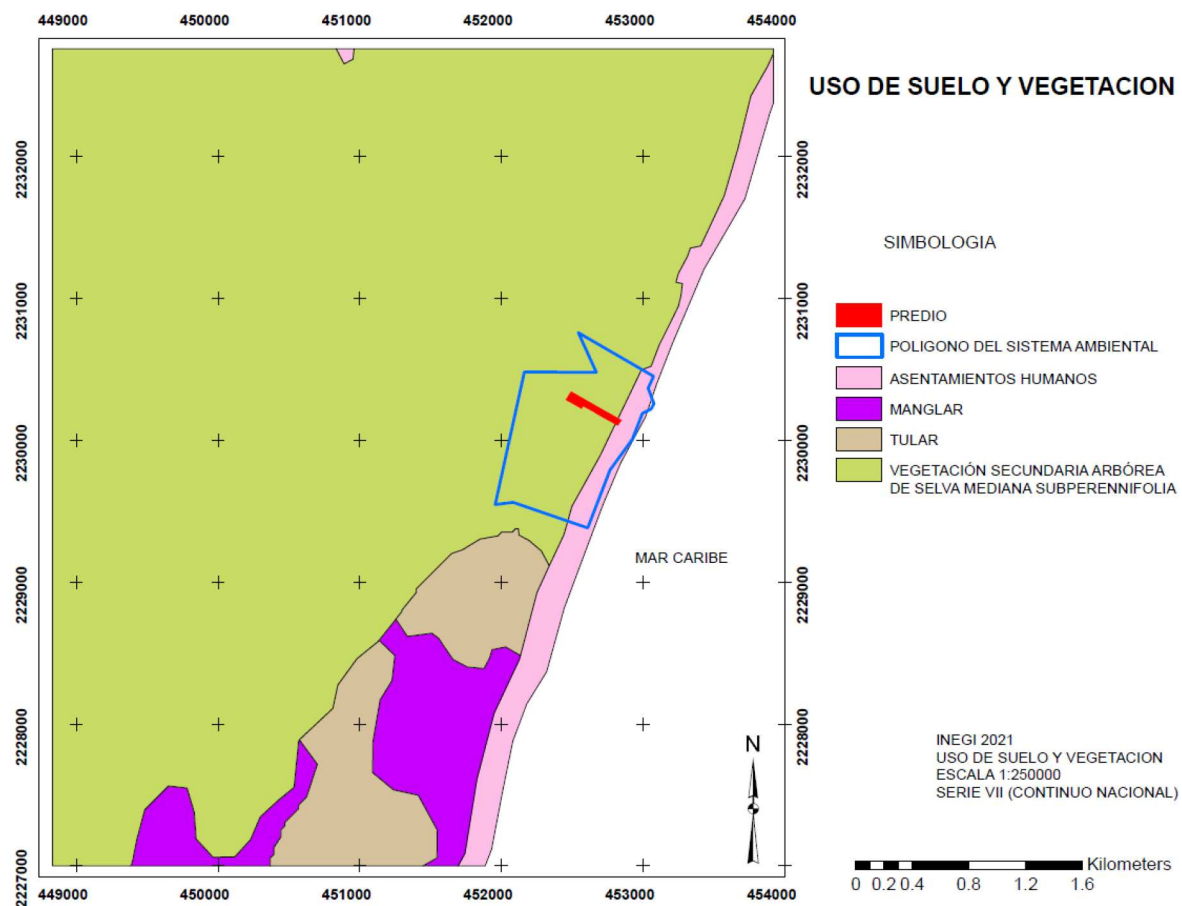


Figura IV_10. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del área de Estudio

Fuente: Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie VII.

En la **Figura IV_ 11** siguiente se representan las condiciones ambientales predominantes en el sistema ambiental de este proyecto, obtenidas a partir de la interpretación y la verificación en campo de imágenes aéreas del sistema ambiental de este proyecto. Este polígono rodea el predio del proyecto y representa el área donde se presentan los impactos ambientales directos e indirectos y tiene una superficie total de 87.67 hectáreas.

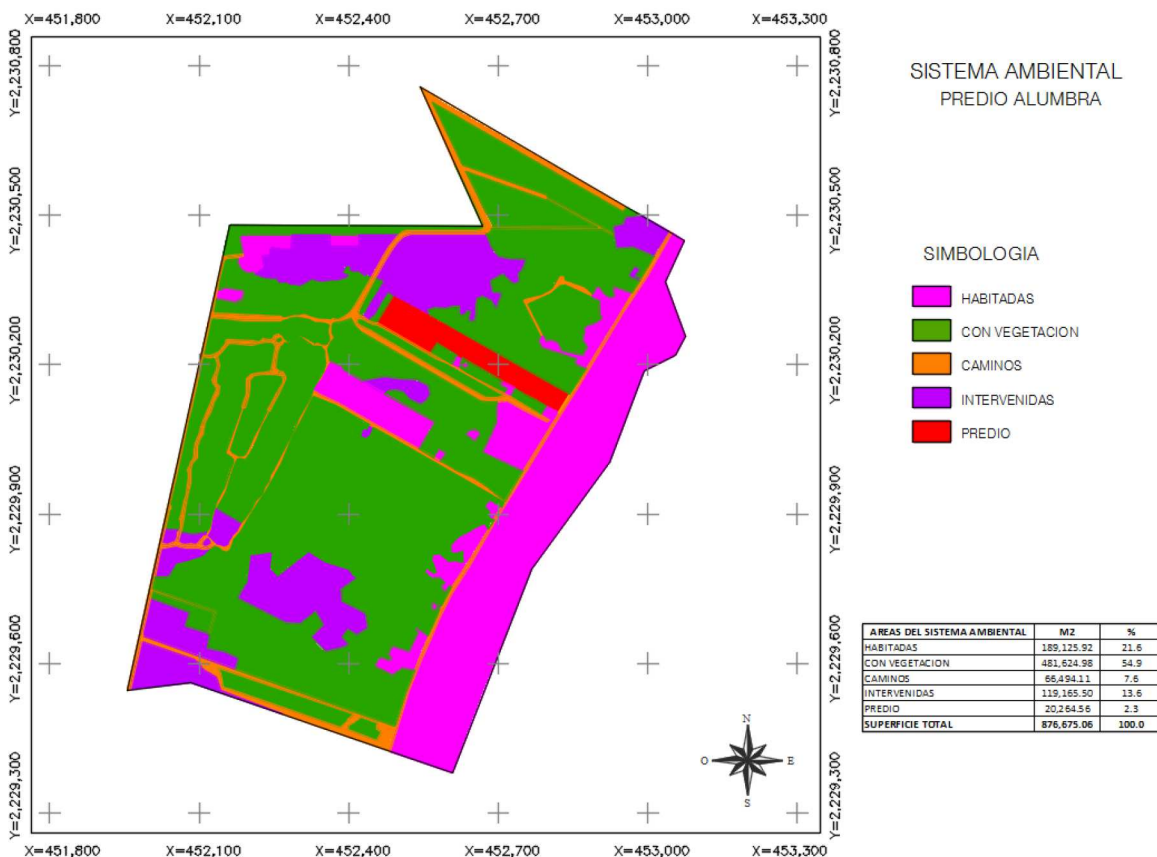


Figura IV_ 11. Áreas con vegetación y usos de suelo en el sistema ambiental de este proyecto.

En la tabla siguiente, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de la vegetación y los usos de suelo según las condiciones que prevalecen en este Sistema Ambiental, de acuerdo con la interpretación de imágenes aéreas recientes.

Este polígono tiene una superficie total de 876,675.06 metros cuadrados (87.67 hectáreas) que rodean el predio y corresponde al área donde se prevén los efectos directos de este proyecto. La vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia ocupa 48.16 hectáreas que representa el 54.9 % del sistema ambiental y las áreas habitadas ocupan 18.91 hectáreas (21.6 %); los caminos y carreteras ocupan 6.65 hectáreas (7.6 %), las otras áreas intervenidas ocupan 11.92 hectáreas (13.6 %) mientras que el predio de este proyecto ocupa 2.03 hectáreas (2.3 % del sistema ambiental).

Tabla IV_ 3. Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en Península de Yucatán.

ÁREAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	HECTÁREAS	M2	%
HABITADAS	18.91	189,125.92	21.6
CON VEGETACION	48.16	481,624.98	54.9
CAMINOS	6.65	66,494.11	7.6
INTERVENIDAS	11.92	119,165.50	13.6
PREDIO	2.03	20,264.56	2.3
SUPERFICIE TOTAL	87.67	876,675.06	100.0

IV.2.2.2. Condiciones de la vegetación en el sitio del proyecto.

Con el objetivo principal de describir en forma detallada las comunidades y agrupaciones vegetales presentes en el sitio del proyecto, se realiza una caracterización de la vegetación predominante en el predio. Al iniciar el trabajo de campo se realizaron recorridos en las brechas existentes para identificar los límites del predio. Luego de la verificación de los vértices extremos del predio de este proyecto, se procedió a elaborar el listado de las especies vegetales presentes en el predio.

El trabajo de gabinete consistió en la recopilación de información técnica en fuentes secundarias, la revisión de estudios de vegetación realizados en el norte de Quintana Roo, así como una revisión detallada de la normatividad ambiental vigente aplicable al área de estudio. Durante el trabajo de campo se obtuvieron fotografías del predio, se realizaron recorridos en brechas y caminos que ya existían en el terreno para reconocer los tipos de vegetación presentes a partir de sus diferencias fisonómicas y para identificar evidencias de usos y perturbaciones previas en la vegetación.

El listado de las especies observadas dentro del predio se preparó de acuerdo con la nomenclatura propuesta por Carnevali *et al.*, (2010), avalado por CONABIO y se ordenó alfabéticamente por familias y especies. Se incluyen las categorías de forma de vida correspondientes a cada especie y las categorías de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con adecuaciones a los nombres comunes con base en el listado reportado para la Península de Yucatán (Sosa, *et al.* 1985).

Para la descripción cuantitativa de la vegetación del predio se establecieron 3 sitios de muestreo con parcelas circulares y concéntricas, las cuales se conforman de una parcela de 500 m², (12.6 m de radio) para el estrato arbóreo y con una subparcela concéntrica de 100 m² (5.54 m de radio) para el estrato arbustivo en cada sitio. En el círculo de 500 m², se llevó a cabo el muestreo de todos los individuos enraizados con diámetro del tallo medidos a 1.30 metros del suelo (DAP) igual o mayor a 10 cm. En la unidad de 100 m², se realizó el muestreo de todos los individuos arbustivos mayores de 1 m de altura y los árboles, palmas y arbustos de 3 a 9.9 cm de diámetro (**Figura IV_ 12**).

En las parcelas de 500 m² se realizó el muestreo del arbolado, obteniendo el registro de la clave o nombre común de la especie, el diámetro del tallo medido a 1.30 metros del suelo,

sin importar si se encontraban deformes, torcidos o inclinados, se tomó la altura total hasta el ápice de los individuos. En las subparcelas de muestreo de 100 m² se registró el número de individuos, así como la clave o nombre común de la especie, el diámetro del tallo medido a 1.30 metros del suelo y la altura total.

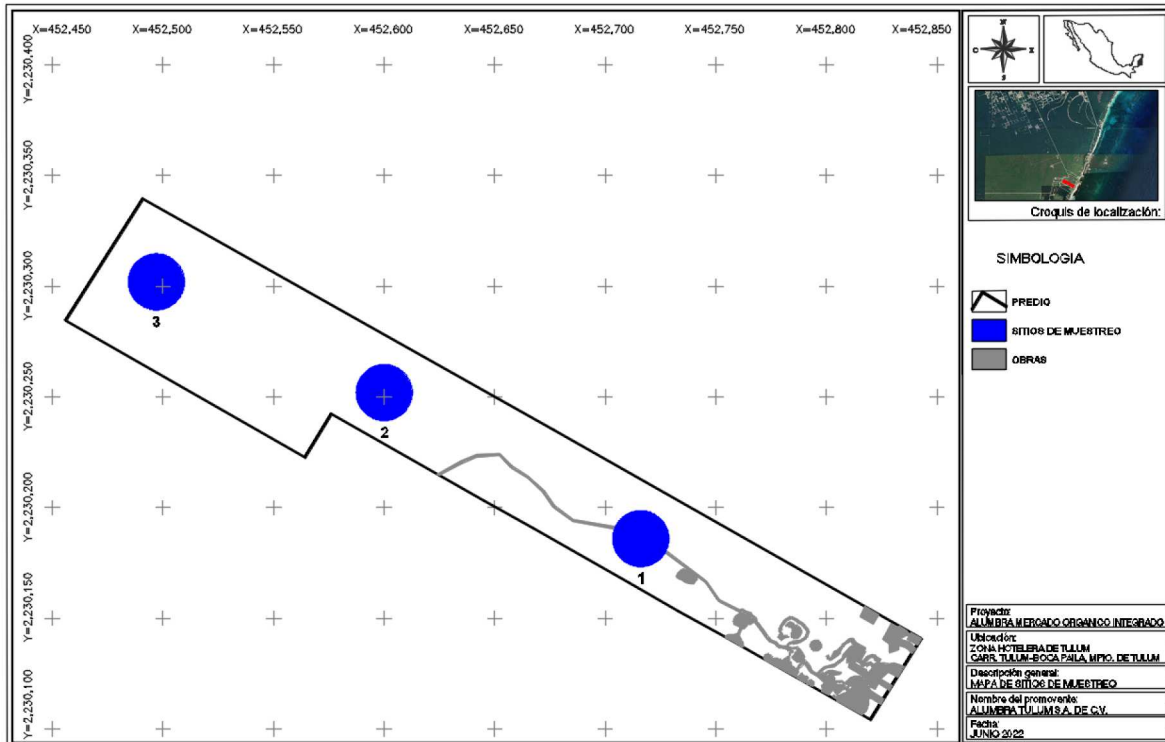


Figura IV_ 12. Ubicación de los sitios de muestreo de la vegetación del predio.

Para calcular la densidad relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa, el valor de importancia se utilizaron los datos registrados en los 3 sitios de muestreo. La información dasométrica obtenida se registró para los estratos arbóreo y arbustivo. La forma de ejecución del muestreo fue iniciando con dirección norte y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj.

Los factores ambientales y antropogénicos que han afectado al área, se analizaron para evaluar el estado actual de la vegetación. Este análisis sirve de base para respaldar las recomendaciones sobre las medidas de mitigación propuestas por la afectación a la vegetación y de las especies protegidas, que se encuentran dentro del predio.

El predio donde se ubica este proyecto corresponde a un polígono irregular que se ubica en la zona hotelera de Tulum, Quintana Roo y tiene una superficie total de 20,264.48 m² (2.03 hectáreas). El tipo de vegetación predominante en este predio corresponden con las características de la vegetación secundaria de selva (55.5 % de la superficie total del predio) seguido por la selva con socoleo donde se encuentra la mayor parte de las obras (26.4%); mientras que el mangle botoncillo ocupa el 12.1 % del predio y las obras sin vegetación aparente ocupan el 6 % de la superficie total del predio (**Tabla IV_ 4**).

Tabla IV_ 4. Tipos y condiciones de la vegetación en el predio de este proyecto.

VEGETACION DEL PREDIO	M2	%
SELVA	11,246.31	55.5
MANGLE BOTONCILLO	2,447.27	12.1
SELVA CON SOCOLEO	5,352.78	26.4
SIN VEGETACION APARENTE	1,218.12	6.0
SUPERFICIE TOTAL	20,264.48	100.0

En la vegetación de selva con socoleo de este predio, donde se encuentran las obras, se aprecian evidencias de afectaciones provocadas por la intervención humana para el mantenimiento de las obras de este proyecto. Mientras que en la superficie restante se observan daños provocados por los vientos fuertes de los huracanes y tormentas que afectaron esta zona y se aprecian evidencias de residuos sólidos dispersos y afectaciones por brechas para la delimitación del predio. En la **Figura IV_ 13**, se presenta el croquis de vegetación del predio donde se representa la distribución espacial de las condiciones de la vegetación y la distribución de las obras en el predio de este proyecto (**Anexo 7**).

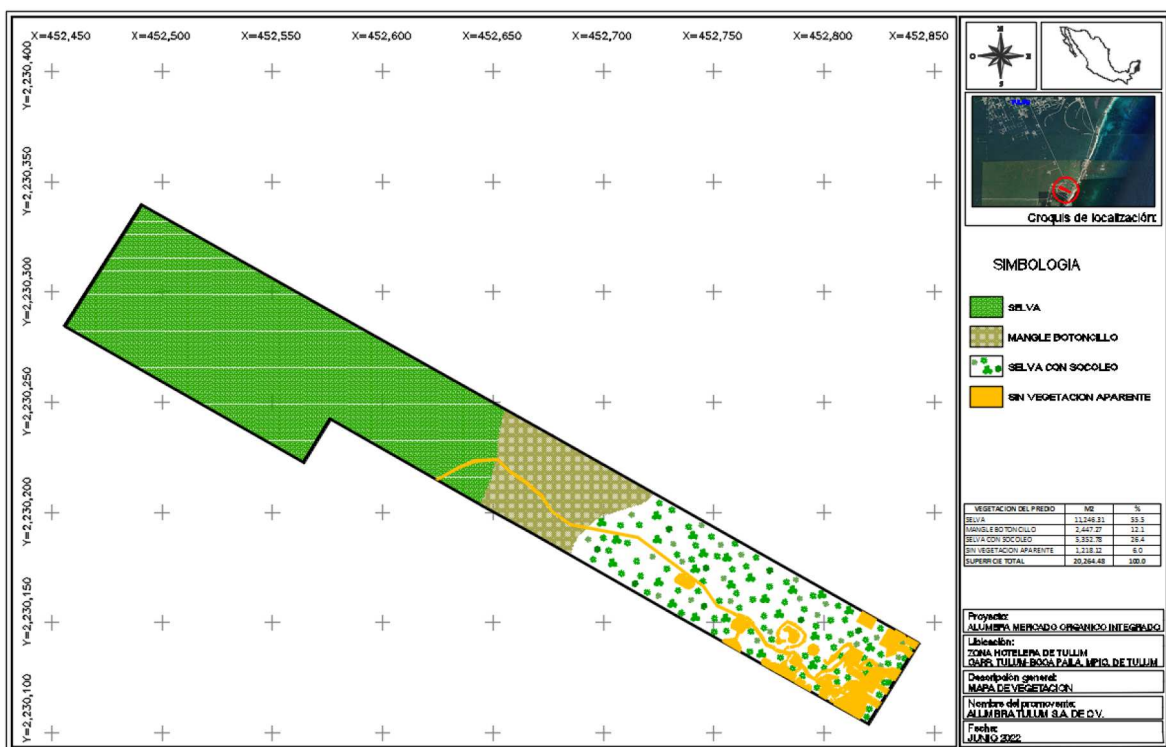


Figura IV_ 13. Croquis del mapa de Vegetación del predio de este proyecto
Para una mejor apreciación consultar el Anexo 7.

La mayor parte del predio está ocupada por vegetación secundaria de selva en proceso de recuperación con abundantes palmas kuka (*Pseudophoenix sargentii*) y despeinadas (*Beaucarnea plicabilis*) entre la vegetación secundaria de selva con menos afectaciones (**Figura IV_ 14**) y en la porción central del predio se aprecia una franja con inundación temporal con presencia de árboles adultos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que

se encuentran dispersos con tallos retorcidos y ramificados (**Figura IV_ 16**) las cuales se mantendrán como áreas de conservación sin intervención de actividades derivadas de este proyecto. En la parte frontal del predio, que colinda con la carretera de Tulum a Boca Paila, predomina una vegetación secundaria de selva con socoleo en la que se realizan labores de limpieza y recolección de la hojarasca, en esta parte del predio se observan numerosas palmas adultas de chit (*Thrinax radiata*) (**Figura IV_ 17**).



Figura IV_ 14. Panorámicas de la vegetación de selva.



Figura IV_ 15. Panorámicas de la vegetación de mangle botoncillo.



Figura IV_ 16. Panorámicas de la vegetación de mangle botoncillo.



Figura IV_ 17. Panorámicas de la vegetación de selva con socoleo.

La superficie que ocupa el desplante de las obras de este proyecto y que se representan en el mapa de vegetación como áreas sin vegetación aparente corresponde a una superficie total de 1,218.12 metros cuadrados que equivale al 6% de la superficie total de este predio (**Figura IV_ 18**). La totalidad de las obras se encuentran en la parte Oeste del predio entre la vegetación secundaria de selva.

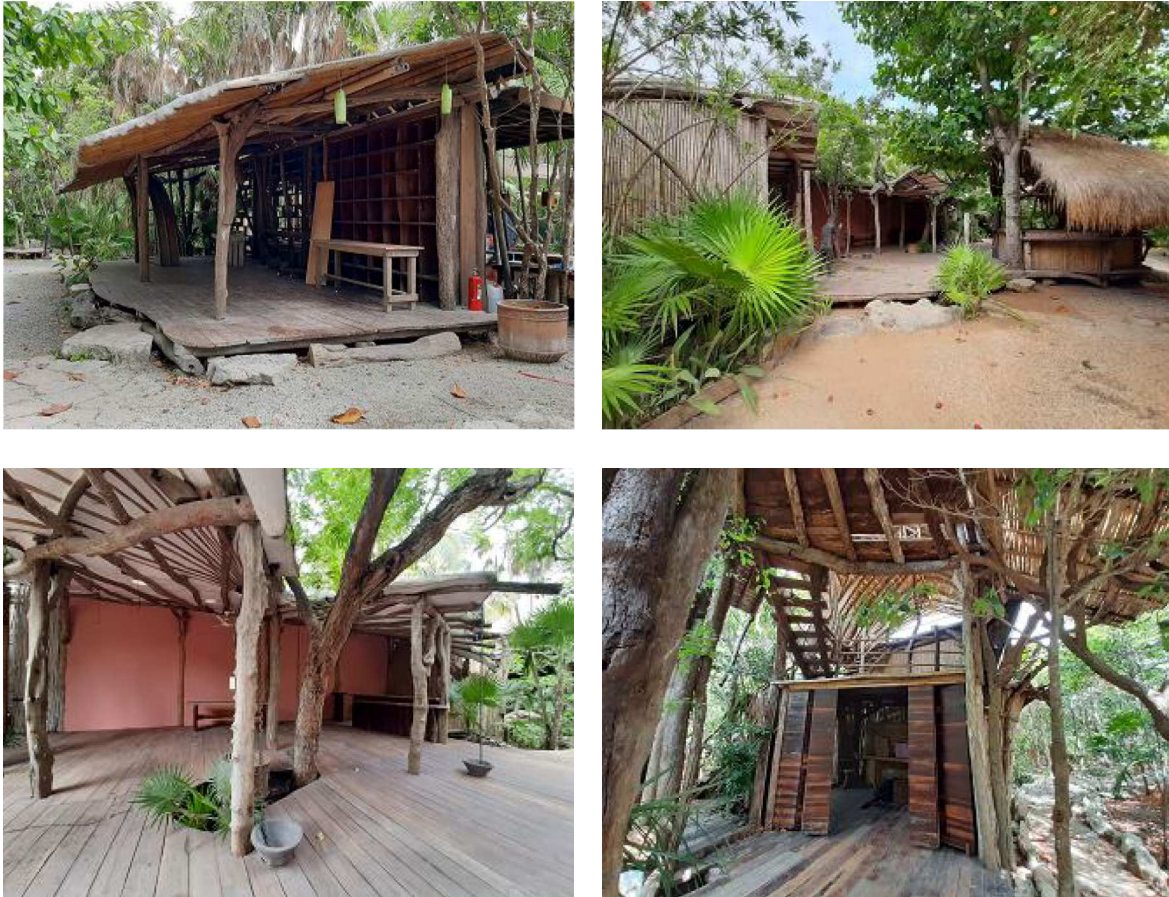


Figura IV_ 18. Panorámicas de las áreas sin vegetación aparente.

La lista de especies vegetales observadas dentro de este predio se presenta en la tabla siguiente. En este predio se identificaron en total 75 especies de plantas vasculares que se encuentran agrupadas en 39 familias y las familias con el mayor número de especies son: Fabaceae (10), Arecaceae (6) y Polygonaceae (5). La mayoría de las especies identificadas presentan una forma de vida arbórea (50), 16 especies son arborescentes o arbustivas incluyendo las palmas, 7 especies son herbáceas y 2 son rastreras o trepadoras. No se registró ninguna especie protegida, pero de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 son 5 las especies presentes en este predio que se consideran como Amenazadas.

Tabla IV_ 5. Listado florístico del predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Julub
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i>	Chelem
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechem
APOCYNACEAE	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits
	<i>Plumeria obtusa</i>	Nikté ch'oom
ARACEAE	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	X-boobtun
	<i>Scindapsus aureus</i>	Telefono
ARECACEAE	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat
	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero
	<i>Coccothrinax readii</i>	Nakax*

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	<i>Dypsis lutescens</i>	Areca
	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Kuka*
	<i>Thrinax radiata</i>	Chiit*
BORAGINACEAE	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa
BROMELIACEAE	<i>Aechmea bracteata</i>	X-cinta ku'uk
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakaj
CACTACEAE	<i>Strophocactus testudo</i>	
CELASTRACEAE	<i>Hippocratea sp</i>	Hoja dura
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo*
	<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro
COMMELINACEAE	<i>Tradescantia spathacea</i>	Agave morado
CYPERACEAE	<i>Cladium jamaicense</i>	Cortadera
	<i>Cyperus sp</i>	
EBENACEAE	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Siliil
	<i>Diospyros yucatanensis</i>	Uchul ché
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum confusum</i>	Toshó
EUPHORBIACEAE	<i>Croton niveus</i>	Xperescutz
	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yayté
	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomol ché
	<i>Sebastiania adenophora</i>	Sak chechen
FABACEAE	<i>Acacia cornigera</i>	Subin
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
	<i>Bauhinia jenningsii</i>	Lengua de vaca
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitinché
	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taakinche
	<i>Diphyssa yucatanensis</i>	Ts'u'ts'uk
	<i>Gliricidia maculata</i>	Sak yaab
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	K'anasin
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam
ICACINACEAE	<i>Ottoschultzia pallida</i>	Uvasché
LAMIACEAE	<i>Calicarpa acuminata</i>	Xpukim
	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik
LAURACEAE	<i>Nectandra coriacea</i>	Joochok ché
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i>	Jool
MALPIGHIACEAE	<i>Malpighia emarginata</i>	Wayakte
	<i>Malpighia glabra</i>	Wayakté
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano
MYRTACEAE	<i>Calyptanthus pallens</i>	Chaknii
	<i>Eugenia axillaris</i>	Euax
	<i>Eugenia foetida</i>	Eufo
NOLINACEAE	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Despeinada*
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i>	X-ta'tsi
POACEAE	<i>Bambusa sp</i>	Bambú
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacboob
	<i>Coccoloba sp</i>	Chichboob
	<i>Coccoloba uvifera</i>	
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'i'ts'ilché
	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Sak itsá

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
PUTRANJIVACEAE	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub
RHAMNACEAE	<i>Krugiodendron ferreum</i>	Chintok'
RUBIACEAE	<i>Guettarda elliptica</i>	Kibche
	<i>Randia aculeata</i>	X-peech kitam
	<i>Randia longiloba</i>	Cruz k'iix
RUTACEAE	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	Naranja ché
	<i>Pilocarpus racemosus</i>	Tamkasché
SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i>	Xi'imché
SAPINDACEAE	<i>Allophylus cominia</i>	lik bach
	<i>Melicocus oliviformis</i>	Huaya
	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunuup
SAPOTACEAE	<i>Manilkara zapota</i>	Chicosapote
	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	Chak yá
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>	Sak pixoy
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo

NOTA*: Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El resultado del número de individuos por hectárea de cada uno de los estratos, arbustivo y arbóreo estimados para el predio de este proyecto se presenta en la **Tabla IV_ 6**. Por la información obtenida se estima que se pueden encontrar en promedio 4,634 individuos por hectárea del estrato arbustivo y 593 árboles por hectárea. Esta distribución del número de individuos por hectárea entre estratos es típica de las condiciones de desarrollo de una vegetación secundaria con predominancia arbórea.

Tabla IV_ 6. Número de individuos por hectárea en cada estrato en la vegetación secundaria de selva de este predio.

NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO	ARBUSTIVO
<i>Gymnopodium floribundum</i>		967
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	13	467
<i>Sebastiania adenophora</i>		467
<i>Ottoschultzia pallida</i>	13	433
<i>Gymnanthes lucida</i>		333
<i>Guettarda elliptica</i>		300
<i>Malpighia glabra</i>	27	133
<i>Neea psychotrioides</i>	13	133
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	80	67
<i>Coccothrinax readii</i>		133
<i>Thrinax radiata</i>		133
<i>Cascabela gaumeri</i>	13	100
<i>Croton niveus</i>	7	100
<i>Metopium brownei</i>	40	67
<i>Eugenia axillaris</i>		100
<i>Plumeria obtusa</i>	33	67
<i>Randia aculeata</i>		100
<i>Manilkara zapota</i>	93	
<i>Coccoloba diversifolia</i>	20	67
<i>Krugiodendron ferreum</i>	20	67
<i>Beaucarnea pliabilis</i>	80	

NOMBRE CIENTÍFICO	ARBÓREO	ARBUSTIVO
<i>Bursera simaruba</i>	47	33
<i>Randia longiloba</i>	13	67
<i>Diospyros tetrasperma</i>		67
<i>Eugenia foetida</i>		67
<i>Hampea trilobata</i>		67
<i>Calyptanthus pallens</i>		33
<i>Drypetes lateriflora</i>		33
<i>Melicocus oliviformis</i>		33
<i>Coccoloba sp</i>	27	
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	20	
<i>Vitex gaumeri</i>	13	
<i>Diospyros yucatanensis</i>	7	
<i>Hippocratea sp</i>	7	
<i>Jatropha gaumeri</i>	7	
Total	593	4634

A continuación, en las siguientes tablas se presentan los valores de importancia relativa (VIR) de las especies registradas en este predio estimados a partir de los muestreos realizados para los estratos arbóreo y arbustivo de la vegetación secundaria de selva; los cuales representan las características de la vegetación en la superficie que ocupan las obras para este proyecto.

Como se aprecia en la **Tabla IV_ 7**, en el estrato arbóreo el Chicozapote, Despeinada, Kuka y Chechem destacan por su valor de importancia relativa con respecto a las demás especies, ya que en conjunto contribuyen con 43.8 % del VIR total.

Tabla IV_ 7. Valores de Importancia Relativa (VIR), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (DMR) por especie para el estrato arbóreo (DN de 10 cm en adelante) del predio para este proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DR	FR	DMR	VIR
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	15.7	5.9	24.4	46.0
<i>Beaucarnea pliabilis</i>	Despeinada	13.5	5.9	13.5	32.9
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Kuka	13.5	8.8	9.6	31.9
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	6.7	2.9	11.0	20.7
<i>Bursera simaruba</i>	Chakaj	7.9	5.9	6.5	20.3
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	3.4	5.9	6.9	16.2
<i>Plumeria obtusa</i>	Nikté ch'oom	5.6	5.9	2.9	14.4
<i>Coccoloba sp</i>	Chichboob	4.5	5.9	3.9	14.2
<i>Malpighia glabra</i>	Wayakté	4.5	5.9	3.0	13.4
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacboob	3.4	5.9	2.9	12.1
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Chintok'	3.4	5.9	2.5	11.7
<i>Ottoschultzia pallida</i>	Uvasché	2.2	5.9	1.4	9.5
<i>Randia longiloba</i>	Cruz k'iix	2.2	5.9	1.3	9.4
<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	2.2	2.9	2.6	7.8
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitinché	2.2	2.9	1.8	7.0
<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits	2.2	2.9	1.6	6.8
<i>Neea psychotrioides</i>	X-ta'tsi	2.2	2.9	1.5	6.7
<i>Hippocratea sp</i>	Hoja dura	1.1	2.9	1.2	5.3

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DR	FR	DMR	VIR
<i>Diospyros yucatanensis</i>	Uchul ché	1.1	2.9	0.5	4.6
<i>Croton niveus</i>	Xperescutz	1.1	2.9	0.5	4.5
<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomol ché	1.1	2.9	0.5	4.5
	Total	100.0	100.0	100.0	300.0

En el estrato arbustivo destacan Ts'i'ts'ilché, Kitinché, Uvasché y Sak chechen con los valores de importancia relativa más altos y aportan 38.6 % del VIR total (**Tabla IV_ 8**). Siendo por lo tanto estas las especies que son dominantes ecológicamente, las que absorben la mayor parte de los nutrientes, las que ocupan mayor espacio físico y las que controlan en un porcentaje mayor la energía que llega a este ecosistema.

Tabla IV_ 8. Valores de Importancia Relativa (VIR), densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (DMR) por especie del estrato arbustivo del predio de este proyecto, considerando los individuos con DN desde 3 cm y hasta 9.9 cm.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DR	FR	DMR	VIR
<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'i'ts'ilché	20.9	7.5	15.8	44.1
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitinché	10.1	5.0	10.3	25.4
<i>Ottoschultzia pallida</i>	Uvasché	9.4	5.0	9.6	23.9
<i>Sebastiania adenophora</i>	Sak chechen	10.1	5.0	7.2	22.2
<i>Guettarda elliptica</i>	Kibche	6.5	7.5	6.9	20.9
<i>Gymnanthes lucida</i>	Yayté	7.2	5.0	7.3	19.5
<i>Neea psychotrioides</i>	X-ta'tsi	2.9	5.0	4.1	12.0
<i>Thrinax radiata</i>	Chiit	2.9	2.5	5.8	11.2
<i>Coccothrinax readii</i>	Nakax	2.9	5.0	1.8	9.7
<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits	2.2	5.0	2.3	9.5
<i>Malpighia glabra</i>	Wayakté	2.9	2.5	3.5	8.8
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Kuka	1.4	2.5	4.9	8.8
<i>Plumeria obtusa</i>	Nikté ch'oom	1.4	5.0	1.9	8.4
<i>Croton niveus</i>	Xperescutz	2.2	5.0	1.1	8.3
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacboob	1.4	2.5	2.8	6.7
<i>Randia aculeata</i>	X-peech kitam	2.2	2.5	2.0	6.6
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Chintok'	1.4	2.5	2.2	6.1
<i>Eugenia axillaris</i>	Euax	2.2	2.5	1.3	5.9
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	1.4	2.5	1.8	5.7
<i>Bursera simaruba</i>	Chakaj	0.7	2.5	2.2	5.4
<i>Randia longiloba</i>	Cruz k'iix	1.4	2.5	1.2	5.1
<i>Diospyros tetrasperma</i>	Siliil	1.4	2.5	1.1	5.1
<i>Hampea trilobata</i>	Jool	1.4	2.5	0.7	4.6
<i>Eugenia foetida</i>	Eufo	1.4	2.5	0.6	4.6
<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	0.7	2.5	0.7	4.0
<i>Melicocus oliviformis</i>	Huaya	0.7	2.5	0.5	3.8
<i>Calypttranthes pallens</i>	Chaknii	0.7	2.5	0.3	3.6
		100.0	100.0	100.0	300.0

En la **Tabla IV_ 9** se presentan los valores de diversidad por estrato para la vegetación del predio de este proyecto. El índice de diversidad de Shannon Wiener se expresa como H' y contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Este índice

normalmente se refiere con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). De esta manera se entiende que entre mayor es el índice, mayor es la diversidad. A continuación, se presentan los valores de diversidad obtenidos por estrato para el predio de este proyecto.

De acuerdo con el análisis de los valores obtenidos, se reconoce que la diversidad florística del estrato arbustivo es mayor que la del estrato arbóreo. En el estrato arbustivo el valor $H = 4.1$, $H_{max} = 4.8$ y riqueza = 27 son mayores que los valores del estrato arbóreo con valor $H = 3.9$, $H_{max} = 4.4$ y riqueza = 21. En cuanto a la equitatividad presente en los dos estratos es el mismo valor de 0.9, lo cual significa que los individuos en estos estratos tienden a distribuirse de manera equitativa entre las especies.

Tabla IV_ 9. Valores de diversidad (H') y Equitabilidad (E) de las especies del estrato arbóreo y arbustivo del predio.

Índices	Arbóreo	Arbustivo
H=	3.9	4.1
Hmax=	4.4	4.8
Equitabilidad=	0.9	0.9
Riqueza	21	27

IV.2.2.3. Vegetación protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010

En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax readii*), kuká (*Pseudophoenix sargentii*); la despeinada (*Beaucarnea plianis*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que se encuentran como Amenazadas.

IV.2.2.4. Fauna

Tomando en consideración la ubicación geográfica del predio del proyecto, el índice de ruido por el flujo vehicular de la carretera Tulum-Boca Paila y la actividad turística de la zona, se considera baja la presencia de especies de fauna en general (anfibios, aves, reptiles y mamíferos), por lo que para conocer el tipo de hábitat y el estado de conservación del mismo, así como las especies consideradas bajo algún estatus contemplado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área, se llevó a cabo, el estudio correspondiente.

Para la caracterización de la misma y elaborar la lista de las especies con presencia en el área de estudio, se hizo una revisión bibliográfica, posteriormente se visitó el área de estudio para conocer el tipo de hábitat existente y hacer una lista de la fauna observada.

Después de aplicar la metodología correspondiente se tiene que el grupo con mayor número de especies registradas es el de las aves con ocho especies, mientras que los mamíferos con dos especies, los reptiles con dos especies y finalmente no se registró la presencia de anfibios (Tabla IV_ 10).

Tabla IV_ 10. Relación de fauna presente en el sitio del proyecto.

#	Familia	Nombre Común	Nombre Científico
ANFIBIOS			
0	0	0	0
REPTILES			
1	Corytophanidae	Toloc	<i>Basiliscus vittatus</i>
2	Iguanidae	Iguana negra	<i>Ctenosaura similis</i> *
AVES			
1	Corvidae	Chara yucateca	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
2	Icteridae	Calandria cuculada	<i>Icterus cucullatus</i>
3	Hirundinidae	Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>
4	Picidae	Carpintero yucateco	<i>Melanerpes pygmaeus</i>
5	Corvidae	Chara verde	<i>Cyanocorax yncas</i>
6	Trogonidae	Coa cabeza negra	<i>Trogon melanocephalus</i>
7	Cathartidae	Aura cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>
8	Icteridae	zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
MAMIFEROS			
1	Didelphidae	Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
2	Scuridae	Ardilla gris de Yucatán	<i>Sciurus yucatanensis</i>

*Especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.5. Fauna protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsa con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra *Ctenosaura similis* catalogada como amenazada.



Figura IV_ 19. Iguana negra *Ctenosaura similis*.

IV.2.3. Medio socioeconómico

Tulum se localiza al este de la Península de Yucatán, en la zona centro, limita al Norte con el Municipio Solidaridad y al Sur con el Municipio Felipe Carrillo Puerto y la Bahía de Ascensión, al extremo Oeste limita con el Estado de Yucatán, en particular con el Municipio Valladolid y al Este limita con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de aproximadamente 2,040.94 km², que representa el 7.67% de la superficie total del Estado de Quintana Roo.

La población del Municipio Tulum era de 28,263 habitantes de acuerdo con el INEGI, 2010 con una densidad poblacional aproximada de 13 hab/Km². Este valor indica una baja densidad y por ende, se infiere la existencia de grandes superficies de terreno deshabitada, lo cual resulta de una distribución irregular de la población, ya que la mayor parte de la población está asentada en la cabecera municipal y a lo largo de la zona costera, donde se realizan actividades turísticas y donde se localiza el sitio del proyecto, mientras que al interior del Municipio, las localidades presentan una alta dispersión, aunque estén vinculadas a una vía de comunicación terrestre.

IV.2.3.1. Indicadores Sociodemográficos

La población total del municipio de Tulum en 2010 fue de 28,263 personas, lo cual representó el 2.1% de la población en el estado de Quintana Roo (**Tabla IV_ 11**). A continuación, una serie de indicadores sociodemográficos del Municipio de Tulum:

- En el mismo año había en el municipio 7,482 hogares (2.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 1,429 estaban encabezados por jefas de familia (1.7% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.7 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.6 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 8.1, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 22 escuelas preescolares (3.3% del total estatal), 25 primarias (3% del total) y 11 secundarias (3%). Además, el municipio contaba con cuatro bachilleratos (2.9%) y una escuela de formación para el trabajo (2.9%). El municipio también contaba con ocho primarias indígenas (10.4%).
- Las unidades médicas en el municipio eran cinco (1.9% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de una persona (0% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 0.2, frente a la razón de 8 en todo el estado.

Tabla IV_ 11. Indicadores sociodemográficos del Municipio de Tulum.

INDICADOR	TULUM (MUNICIPIO)	QUINTANA ROO (ESTADO)
Población total, 2010	28,263	1,325,578
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	7,482	363,066
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.7	3.6
Hogares con jefatura femenina, 2010	1,429	82,276
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	8.1	9.1
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	62	2,011
Personal médico (personas), 2010	1	2,110
Unidades médicas, 2010	5	263
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.8	2.4
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.9	3.6

Fuente: Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social elaborado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

IV.2.3.2. Factores socioculturales

- **Migración**

La tasa media de crecimiento anual de la población de los Estados Unidos Mexicanos, según datos proporcionados por el INEGI arrojó porcentajes promedio de crecimiento anual de 3.4% para las décadas de 1960-1970, que es la tasa más alta registrada, la cual disminuyó paulatinamente hasta llegar finalmente a 1.0% entre 2000-2005.

El estado de Quintana Roo encabeza a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, sobre todo en la zona Norte del estado. Esta situación ha obligado al gobierno estatal a implementar políticas de impulso para crear nuevas ciudades y así lograr una distribución más equilibrada de la población.

Respecto a la tasa de crecimiento media anual por entidad federativa en las últimas décadas Quintana Roo presentó porcentajes de 5.8 entre 1990-2000 y 4.7 entre 2000-2005 y con respecto a las tasas nacionales y estatales de crecimiento poblacional se

observa un alta primacía en la entidad respecto a las tasas nacionales reflejando que el período de 1970 a 1980 la tasa más alta de 9.5 que ha ido disminuyendo al 2005 con una tasa de 4.7, y sin embargo continua siendo más alta que la nacional en los períodos desde 1950 a la fecha.

De acuerdo con los resultados del II Censo General de Población y Vivienda de 2005 realizado por el INEGI, el Estado de Quintana Roo por su elevado ritmo de crecimiento destaca en el nivel nacional, al presentar en su último lustro la tasa más alta del país 4.70%, la cual es inferior a la registrada entre 1995 y 2000.

El Municipio ha sido receptor tanto de jóvenes, que migran de otros municipios, así como de otros estados del país y esto es reflejado en las principales localidades tanto del Municipio Tulum como el de Solidaridad ya que han sido polos de atracción, y en ambos casos, han crecido más del doble en 10 años.

IV.2.3.3. Actividades Económicas

- **Agricultura**

A pesar de que el Estado presenta poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementando en los últimos años, colocando como producto principal el maíz aunque también cultivan el frijol, sorgo, soya, jitomate y frutales como chicozapote, naranja, papaya, limón agrio, mango, piña y aguacate que son productos básicamente de autoconsumo. Sin embargo también existen algunos cultivos comerciales como arroz, caña de azúcar y chile jalapeño.

La agricultura en el Municipio Tulum está orientada principalmente a cultivos básicos como limón, maíz grano, naranja y vainilla, con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile, en terrenos no mecanizados y de temporal con bajos rendimientos, que son destinados al autoconsumo.

La actividad agrícola en el Municipio está sujeta por las condiciones del suelo, ya que la superficie presenta condiciones adversas para esta actividad, con suelos pedregosos de poca profundidad y drenaje rápido en los que la mecanización se dificulta.

La agricultura que se practica en el Municipio está enfocada básicamente a satisfacer la demanda de las familias de estas localidades, ya que difícilmente los productos se comercializan fuera de la zona, aunado a esto, la actividad agrícola, se ve afectada tanto por la falta de una debida infraestructura de riego, la ausencia de organización productiva, el escaso apoyo financiero como a la migración de las familias de las zonas cultivables que abandonan sus predios rurales para participar en las zonas urbanas, lo que no permite el desarrollo de la actividad, y aunque la demanda de productos agrícolas se ha acrecentado, el trabajo agrícola actual es incapaz de satisfacer la creciente demanda en el Estado.

- **Ganadería**

La mayor producción ganadera en el municipio la encabezan los porcinos, ya que para su cuidado no es necesaria la existencia de pastizales, y si bien la vocación de un importante porcentaje municipal es susceptible a esta producción, la limitación a la que se enfrentan los ganaderos es la falta de tecnologías modernas o asesoría financiera y técnica que les permita mantener y fortalecer esta actividad.

La producción de porcinos es el grupo de ganado más importante para el Municipio Tulum, ya que presentó en el 2009 una producción total de 422.691 toneladas entre ganado en pie y carne en canal, el valor de dicha producción fue de \$10'498,100.00 lo cual, coloca a Tulum como el 3° municipio de mayor producción de porcino para el Estado de Quintana Roo.

La segunda producción más importante es la de ganado bovino; los registros de producción más recientes por SAGARPA reflejan que para el 2009 la producción fue de 189.501 toneladas entre ganado en pie y carne en canal y el valor de la producción fue de poco más de \$5'579,200.00 pesos, ocupando el 2° lugar a nivel estatal.

En el caso de la producción de ovinos, el municipio de Tulum también ocupa el tercer lugar en el estado con una producción de 29.07 toneladas totales con un valor de producción de \$1'053,800.00 pesos.

De manera general la ganadería se realiza en pequeña escala, y sólo el ganado porcino y las aves de corral (gallinas y guajolotes) contribuyen en una escala menor a la demanda del municipio, la demás producción como ya se menciono están enfocadas al autoconsumo.

Existen otras actividades agropecuarias que generan productos y subproductos que aportan económicamente al sector primario como son el huevo para plato con una producción de 31.016 toneladas anuales, vendidos a un precio promedio de \$13.02 pesos por kilogramo, y deja un valor de producción de \$404 mil pesos aproximadamente, otro es la cera en greña que reporto un producción de 4,508 toneladas con un precio de \$28.33 pesos por kilogramo y un valor de la producción anual de \$127,700 pesos.

- **Apicultura**

Otra actividad agropecuaria del municipio es la Apicultura resaltando que la calidad productiva de la miel en el Estado es única en la Península y que su pureza atrae importantes mercados internacionales que no pueden ser atendidos con la producción que se genera en la actualidad, ya que no se ha dado la suficiente importancia a esta actividad ni a la comercialización del producto. La SAGARPA reporta que en el Municipio Tulum en el 2009 se generó una producción de 151.103 toneladas anuales, que fueron vendidas a \$23.42 pesos el kilogramo, dejando un valor de producción de \$3'538,600

pesos colocando al municipio en 2º lugar a nivel estatal lo que refleja que la apicultura es una fuente de ingresos importante ya que exportan casi en su totalidad la miel. Y aunque es una actividad complementaria que ha sido afectada por factores climatológicos y la presencia de la abeja africana, sin embargo cabe mencionar que existe un buen potencial para su explotación.

- **Forestal**

Se cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales sujetas al aprovechamiento forestal selectivo lo que derivó en la eliminación de especies maderables preciosas, principalmente el cedro (*Cedrela odorata*) y ha orillado a que en la actualidad se realice un aprovechamiento más equitativo sobre otras especies tropicales, de las llamadas maderas duras, entre las que se incluyen el chicozapote (*Manilkara zapota*), chechem (*Metopium brownei*), katalox (*Swartzia cubensis*), chacté (*Caesalpinia platyloba*), yaxnic (*Vitex gaumeri*) y Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), entre otras. También se explota, aunque en menor escala, la resina del chicozapote para la producción del chicle.

En 2008 se otorgan dos autorizaciones para el aprovechamiento forestal maderable y fue asignando un volumen total de 4,050m³ de rollo, la explotación forestal en el municipio es muy escasa en comparación con otros municipios, ya que en 1998 se reportó solamente una aportación del 2.1 % de la producción estatal, cuando las localidades del municipio de Tulum pertenecían al Municipio Solidaridad. Sin embargo hay que considerar que los incendios ocurridos en la última década han afectado grandes extensiones de selva, lo que imposibilita un repunte para esta actividad.

- **Pesca**

En el Estado de Quintana Roo, las capturas de langosta *Panulirus argus* de los últimos veinte años, mostraron una fase de crecimiento hasta el año 1981, motivado fundamentalmente por la apertura de nuevas zonas de pesca y por la introducción de equipos de buceo autónomo; las capturas se estabilizaron alrededor de las 900 toneladas de peso entero entre 1981 a 1988 alcanzando su nivel máximo de explotación, sin embargo ocurrió un cambio drástico en este año, los embarques disminuyeron de manera sostenida de 760 toneladas a 443 hasta el año 1989 y además en 1993 se registro el nivel histórico más bajo con tan solo 373 toneladas y para 1999 incremento tan solo a 781 toneladas. Actualmente la pesca se concentra en la zona de Rojo Gómez y desafortunadamente cuenta con una producción de 120 toneladas anuales comercializadas básicamente para proveer de langosta al Estado.

- **Industria Manufacturera**

En el municipio de Tulum el sector secundario, está enfocado a las actividades como son la comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación, desafortunadamente se encuentra ineficiente debido a que dentro de la localidad no se

realizan actividades industriales ni manufacturas a gran escala, solo existen pequeños lugares donde se vende artesanía la cual no se fabrica en el lugar, solamente se comercializa. Al Norte de la localidad y al borde de carretera se localizan algunas dedicadas a la industria de la construcción, las cuales no interfieren actualmente de manera negativa con la vida del centro de población.

- **Turismo**

El Estado de Quintana Roo ha sido tradicionalmente un destino turístico reconocido internacionalmente. En la "Riviera Maya" se está desarrollando el complejo turístico más importante del país; gracias a que cuenta con hermosas playas y yacimientos arqueológicos de la civilización maya, convirtiéndose en uno de los principales polos de atracción del turismo nacional e internacional y es uno de los más importantes a nivel estatal.

De acuerdo con la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, en el 2010, Quintana Roo captó el 32.6% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo, ya que en total el país captó un total de \$11,872.00 millones de dólares, mientras que el Estado de Quintana Roo captó \$3,872.50 millones de dólares.

El Turismo es fundamental para el desarrollo económico de Tulum, ya que es la principal fuente de ingresos de los Tulumnenses y un gran generador de fuentes de empleo. La Riviera Maya a diciembre 2021 registró una afluencia de turistas de 13,530,307 turistas (Tabla IV_12).

Tabla IV_12. Afluencia de Turistas al Estado de Quintana Roo.

Destino	Enero - Diciembre		Diferencia %
	2020	2021	
Cancún	3,363,072	4,611,532	37.1%
Cozumel	405,733	630,724	55.5%
Chetumal	245,835	281,658	14.6%
Isla Mujeres	620,514	1,035,330	66.9%
Riviera Maya	3,369,702	5,654,714	67.8%
Bacalar	95,637	144,045	50.6%
Estado	8,830,917	13,530,307	53.2%

Fuente: www.sedetur.qroo.gob.mx

Para finales de diciembre 2021, el número de cuartos de hotel en operación en el Municipio de Tulum fue de 159 hoteles con 8,390 cuartos hoteleros (

Tabla IV_ 13).

Tabla IV_ 13. Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo a Diciembre 2021.

Municipio	Destino	Hoteles	Cuartos
Benito Juárez	Cancún	201	40,414
Puerto Morelos	Puerto Morelos	67	7,057
Isla Mujeres	Isla Mujeres	66	8,316
Cozumel	Cozumel	66	4,701
Solidaridad	Riviera Maya	287	44,121
Tulum		159	8,390
Lázaro Cárdenas	Holbox	112	1,551
	Kantunilkín	11	106
José María M.	José María Morelos	8	74
Felipe C. Pto.	Felipe Carrillo Puerto	12	186
Bacalar	Bacalar	90	1,050
Othón P. Blanco	Chetumal	75	2,187
	Kohunlich	2	42
	Costa Maya -Mahahual	44	577
Estado		1,200	118,772

Fuente: www.sedetur.qroo.gob.mx

Por lo anterior es evidente que la actividad turística representa la principal actividad económica en el municipio, mientras que la construcción participa como el segundo generador de derrama económica en la región.

IV.2.4. Paisaje

El patrimonio paisajístico está caracterizado por las unidades singulares de valor especial, que corresponden a atributos estéticos, o rasgos singularmente atractivos. El Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, correspondiente a la zona hotelera de Tulum, es un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante. De manera particular, el sitio del proyecto se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an (**Figura IV_ 20**).

Para finales de diciembre 2021, el número de cuartos de hotel en operación en el Municipio de Tulum fue de 159 hoteles con 8,390 cuartos hoteleros. Por lo anterior es evidente que la actividad turística representa la principal actividad económica en el

municipio, mientras que la construcción participa como el segundo generador de derrama económica en la región.

Debido a que la naturaleza del proyecto es netamente turística ya que se trata de un proyecto turístico costero, la ubicación del sitio y el posible disfrute por parte de los turistas de los atractivos de la costa del Municipio de Tulum, está acorde con el Paisaje del sitio.

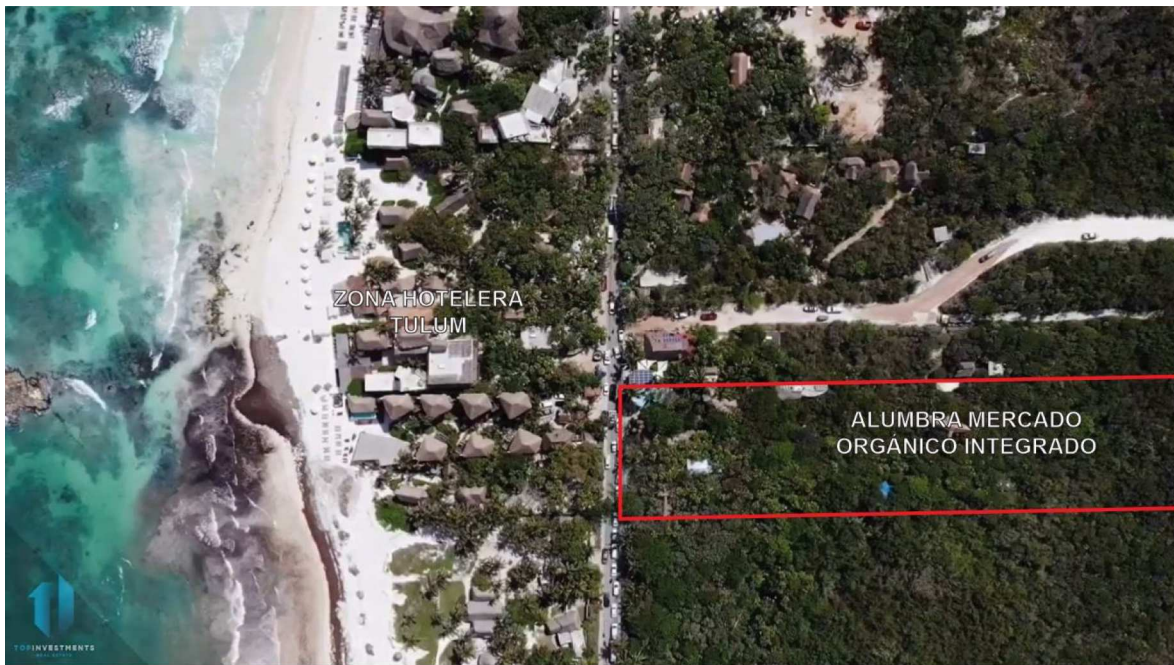


Figura IV_ 20. Paisaje en el sitio del proyecto.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, correspondiente a la zona costera del Municipio de Tulum, es un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante.

En el Sistema Ambiental, la vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia ocupa 48.16 hectáreas que representa el 54.9 % del sistema ambiental y las áreas habitadas ocupan 18.91 hectáreas (21.6 %); los caminos y carreteras ocupan 6.65 hectáreas (7.6 %), las otras áreas intervenidas ocupan 11.92 hectáreas (13.6 %) mientras que el predio de este proyecto ocupa 2.03 hectáreas (2.3 % del sistema ambiental).

El predio donde se ubica este proyecto corresponde a un polígono irregular que se ubica en la zona hotelera de Tulum, Quintana Roo y tiene una superficie total de 20,264.48 m² (2.03 hectáreas). El tipo de vegetación predominante en este predio corresponden con las características de la vegetación secundaria de selva (55.5 % de la superficie total del predio) seguido por la selva con socoleo donde se encuentra la mayor parte de las obras (26.4%); mientras que el mangle botoncillo ocupa el 12.1 % del predio y las obras sin vegetación aparente ocupan el 6 % de la superficie total del predio.

A partir de los resultados de la caracterización de la vegetación del predio y del sistema ambiental de este proyecto se puede concluir que las afectaciones a la vegetación del predio (6 %) por causa de las actividades de mantenimiento, senderos y obras sancionadas por la PROFEPA son menores que las afectaciones derivadas por las áreas habitadas, caminos y carreteras y otras intervenciones humanas que existen en la actualidad en el sistema ambiental de este proyecto (42.8 %).

Asimismo, se concluye que la vegetación secundaria de selva mantiene su estructura y composición en el 55.5% de la superficie total del predio, donde continúan los procesos naturales de recuperación y desarrollo. En el caso del mangle botoncillo se mantiene el 100 % sin afectaciones en estructura y composición de la vegetación. Mientras que en el caso de la vegetación secundaria de selva con socoleo solo se mantiene en buen estado el estrato arbóreo. Por lo tanto, se concluye que este predio se mantiene en la actualidad con más del 94% de su cobertura vegetal y continúa ofreciendo diversos servicios ambientales.

En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax readii*), kuká (*Pseudophoenix sargentii*); la despeinada (*Beaucarnea plabilis*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que se encuentran como Amenazadas.

Tomando en consideración la ubicación geográfica del predio del proyecto, el índice de ruido por el flujo vehicular de la carretera Tulum-Boca Paila y la actividad turística de la zona, se considera baja la presencia de especies de fauna en general (anfibios, aves, reptiles y mamíferos). De acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsión con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra *Ctenosaura similis* catalogada como amenazada.

Derivado de lo anterior, y del análisis ambiental del proyecto que corresponde al sector turístico, como se ha manifestado en el presente capítulo se encuentra en una zona ya modificada de manera significativa en su paisaje, por el avance de las acciones de urbanización y la gran demanda de servicios turísticos, bajo esta perspectiva, los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, no son relevantes ni van a ocasionar efectos irreversibles en la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio, ya que los impactos generados cuentan con medidas de prevención, control y de mitigación y está en apego a los lineamientos aplicables, con el propósito de garantizar la conservación de los recursos naturales y su aprovechamiento racional de los mismos.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, que serán generados por la realización del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” sobre el medio ambiente en la etapa de operación, en apego a lo establecido en la guías para elaborar la manifestación de impacto ambiental de la SEMARNAT y el Artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA, que le permitan a la autoridad ambiental dictaminar la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El impacto ambiental, definido por la LGEEPA (Art. 3, Fracción XIX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana (Espinoza, 2001).

Por lo anterior, para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la implementación del presente proyecto, se implementó una metodología a través de la cual se pueden estimar los impactos provocados por la ejecución del proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos, la cual consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de las **acciones del proyecto susceptibles de producir impactos**, las cuales se derivan de las obras y actividades que componen el proyecto;
- Identificación de los **elementos del entorno susceptibles de recibir impactos** por parte de las acciones que componen el proyecto;
- **Identificación de los impactos ambientales** a través de listas de chequeo y matrices de interacción.

V.1.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Dado que el proyecto consiste en la operación y mantenimiento de un proyecto turístico costero, la descripción de las actividades se presentan en la **Tabla V_1**.

Tabla V_1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	CODIGO
Operación	Operación Alumbra Mercado Orgánico Integrado	1
	Preparación de alimentos y bebidas	2
	Limpieza general del sitio	3
	Manejo de residuos sólidos	4
	Manejo de residuos líquidos	5
	Supervisión Ambiental	6
Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo Instalaciones	7
	Mantenimiento Correctivo Instalaciones	8
	Revisión Periódica	9

Es importante hacer mención que para efectos del presente análisis, no se ha considerado la etapa de preparación del sitio y construcción, dado que dichas etapas ya fueron concluidas, y cuenta con Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (**Anexo 1**).

V.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

El Ambiente (LGEEPA Art. 3 Fracción I), es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; y el entorno es la parte de ese ambiente que interacciona con el proyecto.

Por su parte, se define 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. Para efectos del presente análisis, se consideraron los siguientes factores:

- **Natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA, Art. 3 Fracción XV).
- **Medio Conceptual:** El patrimonio paisajístico caracterizado por las unidades singulares de valor especial, que corresponden a atributos estéticos, o rasgos singularmente atractivos.
- **Medio Socio-económico:** Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población que se localizan en el sitio del proyecto.

En la **Tabla V_ 2**, se presentan los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos identificados para el proyecto. En total se identificaron 8 factores susceptibles de recibir impactos.

Tabla V_ 2. Factores ambientales e indicadores de impacto del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES	INDICADORES DE IMPACTO	CODIGO
MEDIO NATURAL		
Aire	Calidad	A
Suelo	Calidad	SC
	Permeabilidad	SP
Agua	Calidad	AC
Flora	Diversidad y Abundancia	FLD
Fauna	Diversidad y Abundancia	FAD
	Fragmentación de Hábitats	FH
MEDIO CONCEPTUAL		
Paisaje	Calidad	PC
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO		
Recursos Humanos	Calidad de vida	RHC
Economía	Empleo	EM
	Economía Local	EL

V.1.3. Identificación de Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación. En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida. Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **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 evaluación de impacto ambiental, 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 éstas 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.

V.1.3.1. Listas de Chequeo

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, los posibles impactos ambientales resultantes de la operación del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, se identificaron mediante una lista de verificación (**Tabla V_3**), en la cual se puede observar que de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados por su interacción, 23 impactos corresponden a impactos positivos y 18 a impactos negativos (**Figura V_1**).

Tabla V_3. Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de ser impactados durante la operación y mantenimiento del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.

Operación y mantenimiento del proyecto: principales impactos positivos y principales impactos negativos							
FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES	INDICADOR DE IMPACTO	CODIGO		DESCRIPCIÓN IMPACTO	p	n
OPERACIÓN							
Aire	Operación A.M.O.I.	Calidad	A	1	Generación de altos niveles sonoros por Operación A.M.O.I. (música)		-
Aire	Residuos Sólidos	Calidad	A	4	Generación de malos olores por inadecuada disposición de residuos sólidos		-
Aire	Residuos Líquidos	Calidad	A	5	Generación de malos olores por inadecuada disposición de aguas sanitarias		-
Suelo	Limpieza General	Calidad	SC	3	Contaminación del suelo por inadecuada utilización de productos de limpieza		-
Suelo	Residuos Sólidos	Calidad	SC	4	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos sólidos		-
Suelo	Residuos Líquidos	Calidad	SC	5	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos líquidos (baños y cocinas)		-

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES	INDICADOR DE IMPACTO	CODIGO		DESCRIPCIÓN IMPACTO	p	n
Suelo	Operación A.M.O.I.	Permeabilidad	SP	1	Disminución de las superficies permeables en el sitio del proyecto		-
Agua	Limpieza General	Calidad	AC	3	Contaminación del agua por inadecuada utilización de productos de limpieza		-
Agua	Residuos Sólidos	Calidad	AC	4	Contaminación del agua por inadecuada disposición final de residuos sólidos		-
Agua	Residuos Líquidos	Calidad	AC	5	Contaminación del agua por inadecuada disposición final de residuos líquidos (baños y cocinas)		-
Flora	Operación A.M.O.I.	Diversidad y Abundancia	FLD	1	Conservación de Flora	+	
Fauna	Operación A.M.O.I.	Diversidad y Abundancia	FAD	1	Conservación de Fauna	+	
Fauna	Residuos Sólidos	Diversidad y Abundancia	FAD	4	Proliferación de Fauna Nociva		-
Fauna	Residuos Líquidos	Diversidad y Abundancia	FAD	5	Proliferación de Fauna Nociva		-
Fauna	Operación A.M.O.I.	Fragmentación de Hábitats	FH	1	Conservación de Hábitats	+	
Paisaje	Operación A.M.O.I.	Calidad	PC	1	Proyecto acorde con el paisaje del sistema ambiental del proyecto	+	
Paisaje	Residuos Sólidos	Calidad	PC	4	Afectación del paisaje por inadecuada disposición de residuos sólidos		-
Paisaje	Residuos Líquidos	Calidad	PC	5	Afectación del paisaje por inadecuada disposición de residuos líquidos		-
Recursos Humanos	Operación A.M.O.I.	Calidad de Vida	RHC	1	Prestaciones de Ley	+	
Recursos Humanos	Preparación Alimentos	Calidad de Vida	RHC	2	Prestaciones de Ley	+	
Recursos Humanos	Limpieza General	Calidad de Vida	RHC	3	Prestaciones de Ley	+	
Recursos Humanos	Supervisión Ambiental	Calidad de Vida	RHC	6	Prestaciones de Ley	+	
Economía	Operación A.M.O.I.	Empleo	EM	1	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Preparación Alimentos	Empleo	EM	2	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Limpieza General	Empleo	EM	3	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Supervisión Ambiental	Empleo	EM	6	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Operación A.M.O.I.	Economía Local	EL	1	Prestación de servicios turísticos	+	
Economía	Preparación Alimentos	Economía Local	EL	2	Adquisición de mercancías	+	
Economía	Limpieza General	Economía Local	EL	3	Adquisición de productos de limpieza	+	
MANTENIMIENTO							
Aire	Mtto. Correctivo Inst.	Calidad	A	8	Generación de altos niveles sonoros por actividades de mantenimiento correctivo de las instalaciones		-
Suelo	Mtto. Preventivo Inst.	Calidad	SC	7	Contaminación del suelo por inadecuada utilización de productos de mantenimiento (aceites, barnices, pinturas, etc.)		-
Agua	Mtto. Preventivo Inst.	Calidad	AC	7	Contaminación del agua por inadecuada utilización de productos de		-

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES	INDICADOR DE IMPACTO	CODIGO		DESCRIPCIÓN IMPACTO	p	n
					mantenimiento (aceites, barnices, pinturas, etc.)		
Fauna	Mtto. Correctivo Inst.	Diversidad y Abundancia	FAD	8	Ahuyentamiento de Fauna		-
Recursos Humanos	Mtto. Preventivo Inst.	Calidad de Vida	RHC	7	Prestaciones de Ley	+	
Recursos Humanos	Mtto. Correctivo Inst.	Calidad de Vida	RHC	8	Prestaciones de Ley	+	
Recursos Humanos	Revisión Periódica	Calidad de Vida	RHC	9	Prestaciones de Ley	+	
Economía	Mtto. Preventivo Inst.	Empleo	EM	7	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Mtto. Correctivo Inst.	Empleo	EM	8	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Revisión Periódica	Empleo	EM	9	Generación de empleos permanentes	+	
Economía	Mtto. Preventivo Inst.	Economía Local	EL	7	Adquisición de materiales	+	
Economía	Mtto. Correctivo Inst.	Economía Local	EL	8	Adquisición de materiales	+	
TOTAL						23	18

V.1.3.2. Matriz de interacción

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, los posibles impactos ambientales resultantes de la implementación del proyecto se identificaron de acuerdo con la metodología de matriz de cribado o causa-efecto.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso (-) o benéfico del impacto (+), considerándose adverso (-) cuando una actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural, conceptual y socioeconómico, y benéfico (+) cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación al medio, ocasionando un beneficio.

En la matriz de interacción de impactos ambientales (**Tabla V_ 4**), se identificaron 72 posibles interacciones entre los 8 impactos ambientales identificados por factor ambiental y las 9 actividades del proyecto. En dicha matriz puede observarse que del total de interacciones, 18 corresponden a impactos negativos (-), 23 a impactos positivos (+) y 31 no presentan interacción ().

Tabla V_4. Matriz de identificación de los impactos potenciales derivados de la operación del proyecto sobre los diferentes factores

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	MEDIO NATURAL									MEDIO CONCEPTUAL		MEDIO SOCIAL		
		Aire	Suelo		Agua	Flora	Fauna			Paisaje	Recursos Humanos				
		Calidad	Calidad	Permeabilidad	Calidad	Diversidad y Abundancia	Diversidad y Abundancia		Fragmentación de Hábitats	Calidad	Calidad de vida	Entorno			
	IMPACTO	Generación de altos niveles sonoros	Generación de malos olores por inadecuada disposición de aguas sanitarias y/o residuos sólidos	Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos	Disminución de las superficies permeables	Contaminación del acuífero por inadecuada disposición de residuos	Conservación de Flora	Conservación de Fauna	Ahuyentamiento de Fauna	Proliferación de fauna nociva	Conservación de Hábitats	Paisaje artificial al contemplar la presencia del A.M.O.I.	Inadecuada disposición de residuos	Prestaciones de Ley	
OPERACIÓN	1. Operación A.M.O.I.	-			-		+	+			+	+		+	
	2. Preparación de alimentos													+	
	3. Limpieza general del sitio			-		-								+	
	4. Manejo de residuos sólidos		-	-		-			-				-		
	5. Manejo de residuos líquidos		-	-		-			-				-		
	6. Supervisión Ambiental													+	
MANTENIMIENTO	7. Mantenimiento preventivo instalaciones			-		-								+	
	8. Mantenimiento correctivo instalaciones	-							-					+	
	9. Revisión Periódica													+	
TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS		2	2	4	1	4	0	0	1	2	0	0	2	0	
TOTAL IMPACTOS POSITIVOS		0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	7	
TOTAL IMPACTOS NETOS POR FACTOR		2	2	4	1	4	1	1	1	2	1	1	2	7	

Simbología: (-) Impacto negativo; (+) Impacto positivo; () Sin interacción.

V.2. Evaluación de los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

Para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados, el valor se establece en función de 11 características, siendo la primera de ellas la naturaleza del efecto (positivo o negativo) y las restantes la caracterización de incidencia del proyecto sobre los distintos factores y atributos ambientales.

De esta forma se construyó una expresión numérica que es aplicada para cada impacto ambiental y resume la interacción del mismo con cada factor y atributo ambiental potencialmente afectado:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

donde:	I	= Importancia del impacto	RV	= Reversibilidad
	±	= Signo	SI	= Sinergia
	IN	= Intensidad	AC	= Acumulación
	EX	= Extensión	EF	= Efecto
	MO	= Momento	PR	= Periodicidad
	PE	= Persistencia	MC	= Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la **Tabla V_5**.

Tabla V_5. Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
N	Naturaleza		
	Hace referencia o alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	+	Impacto beneficioso
		-	Impacto perjudicial
IN	Intensidad (Grado de Destrucción)		
	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy alta
		12	Total
EX	Extensión (Área de Influencia)		
	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítica

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).		
MO	Momento (Plazo de Manifestación)		
	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).	1	Largo plazo
		2	Medio plazo
		4	Inmediato
		8	Crítico
PE	Persistencia (Permanencia del Efecto)		
	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a la condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	1	Fugaz
		2	Temporal
		4	Permanente
RV	Reversibilidad		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre uno y diez años se considera el Medio plazo, y si se pudieran los diez años se considera Irreversible. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4).	1	Corto plazo
		2	Medio plazo
		4	Irreversible
SI	Sinergia (Potenciación del Efecto)		
	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), y si presenta un sinergismo (2).	1	Sin sinergismo (simple)
		2	Sinérgico
AC	Acumulación (Incremento Progresivo)		
	Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	1	Simple
		4	Acumulativo
EF	Efecto (Relación Causa – Efecto)		
	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.	1	Indirecto (secundario)
		4	Directo
PR	Periodicidad (Regularidad de la Manifestación)		
	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular. A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	1	Regular o aperiódico y discontinuo
		2	Periódico
		4	Continuo

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
MC	Recuperabilidad (Reconstrucción)		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la construcción por medios naturales). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	1	Recuperable de manera inmediata
		2	Recuperable a medio plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable

Fuente: **Conesa Fernández Vitoria, V. (2010).** Guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, 4ª ed. Madrid, Mundi Prensa. 864 pp.

Con los resultados de la valoración de impactos, se califica la seriedad del mismo de acuerdo a la ponderación que se muestra en la **Tabla V_ 6.**

Tabla V_ 6. Ponderación para la valoración de impactos ambientales

VALOR	PONDERACIÓN	CODIGO DE COLOR
(+) 13 a (+) 100	Positivo	
(≤) - 25	Irrelevantes	
(-) 26 a (-) 50	Moderados	
(-) 51 a (-) 75	Severos	

Los resultados de ponderación y valoración de los impactos se sintetizan en **la Tabla V_ 7**, y permitió evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia, y de este modo conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

El proyecto generará un total de 41 impactos ambientales, de los cuales 23 impactos serán positivos, 17 impactos se consideran irrelevantes ya que sus alteraciones serán de muy bajo impacto y no comprometen la integridad de los elementos y procesos del sitio, y un impacto se considera moderado para el cual se cuenta con medidas de mitigación.

Tabla V_ 7. Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández (1997).

ACTIVIDADES	CODIGO		DESCRIPCIÓN IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS													
				N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
AIRE - CALIDAD																	
Operación A.M.O.I.	A	1	Generación de altos niveles sonoros por operación A.M.O.I.	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Residuos Sólidos	A	4	Generación de malos olores por inadecuada disposición de residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Residuos Líquidos	A	5	Generación de malos olores por inadecuada disposición de aguas sanitarias	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Mtto. Correctivo Inst.	A	8	Generación de altos niveles sonoros por actividades de mantenimiento correctivo de las instalaciones	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
SUELO - CALIDAD																	
Limpieza General	SC	3	Contaminación del suelo por inadecuada utilización de productos de limpieza	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Residuos Sólidos	SC	4	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Residuos Líquidos	SC	5	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final de residuos líquidos (baños y cocinas)	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		
Mtto. Preventivo Inst.	SC	7	Contaminación del suelo por inadecuada utilización de productos de mantenimiento	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23		

ACTIVIDADES	CODIGO		DESCRIPCIÓN IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
				N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
			(aceites, barnices, pinturas, etc.)												
SUELO - PERMEABILIDAD															
Operación A.M.O.I.	SP	1	Disminución de las superficies permeables en el sitio del proyecto	-1	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-33
AGUA - CALIDAD															
Limpieza General	AC	3	Contaminación del agua por inadecuada utilización de productos de limpieza	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Residuos Sólidos	AC	4	Contaminación del agua por inadecuada disposición final de residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Residuos Líquidos	AC	5	Contaminación del agua por inadecuada disposición final de residuos líquidos (baños y cocinas)	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Mtto. Preventivo Inst.	AC	7	Contaminación del agua por inadecuada utilización de productos de mantenimiento (aceites, barnices, pinturas, etc.)	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
FLORA - DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA															
Operación A.M.O.I.	FLD	1	Conservación de Flora	1	8	2	4	4	1	1	1	4	4	4	51
FAUNA - DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA															
Operación A.M.O.I.	FAD	1	Conservación de Fauna	1	8	2	4	4	1	1	1	4	4	4	51
Residuos Sólidos	FAD	4	Proliferación de Fauna Nociva	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Residuos Líquidos	FAD	5	Proliferación de Fauna Nociva	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Mtto. Correctivo Inst.	FAD	8	Ahuyentamiento de Fauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
FAUNA - FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS															
Operación A.M.O.I.	FH	1	Conservación de Hábitats	1	8	2	4	4	1	1	1	4	4	4	51
PAISAJE - CALIDAD															
Operación A.M.O.I.	PC	1	Proyecto acorde con el paisaje del sistema ambiental del proyecto	1	1	2	4	4	1	2	4	4	4	4	34
Residuos Sólidos	PC	4	Afectación del paisaje por inadecuada disposición de residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
Residuos Líquidos	PC	5	Afectación del paisaje por inadecuada disposición de residuos líquidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23
RECURSOS HUMANOS - CALIDAD DE VIDA															
Operación A.M.O.I.	RHC	1	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Preparación Alimentos	RHC	2	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Limpieza General	RHC	3	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Supervisión Ambiental	RHC	6	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Mtto. Preventivo Inst.	RHC	7	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Mtto. Correctivo Inst.	RHC	8	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Revisión Periódica	RHC	9	Prestaciones de Ley	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
ECONOMÍA - EMPLEO															
Operación A.M.O.I.	EM	1	Generación de empleos permanentes	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Preparación Alimentos	EM	2	Generación de empleos permanentes	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Limpieza General	EM	3	Generación de empleos permanentes	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Supervisión Ambiental	EM	6	Generación de empleos permanentes	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Mtto.	EM	7	Generación de empleos permanentes	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30

ACTIVIDADES	CODIGO	DESCRIPCIÓN IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											I
			N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Preventivo Inst.														
Mtto. Correctivo Inst.	EM	8	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Revisión Periódica	EM	9	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
ECONOMÍA LOCAL														
Operación A.M.O.I.	EL	1	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Preparación Alimentos	EL	2	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Limpieza General	EL	3	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Mtto. Preventivo Inst.	EL	7	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30
Mtto. Correctivo Inst.	EL	8	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	4	30

V.3. Caracterización de los Impactos

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, de los posibles impactos ambientales resultantes de la operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, 23 impactos corresponden a impactos positivos y 18 a impactos negativos (Figura V_1).

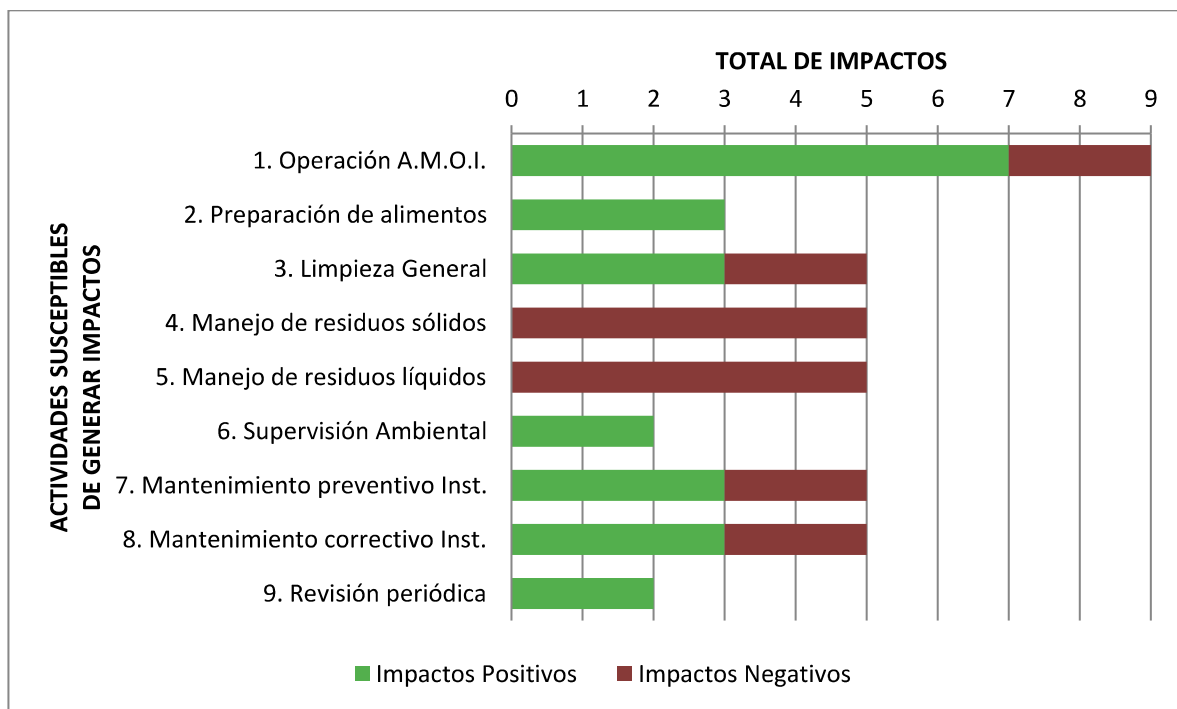


Figura V_1. Total de impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.

Asimismo, de dichos impactos, el 56% serán positivos (23 impactos), el 41% se consideran irrelevantes ya que sus alteraciones serán de muy bajo impacto y no comprometen la integridad de los elementos y procesos del sitio (17 impactos), y el 2% se consideran

moderados para los cuales se cuenta con medidas de mitigación y prevención (1 impacto) (Figura V_ 2).

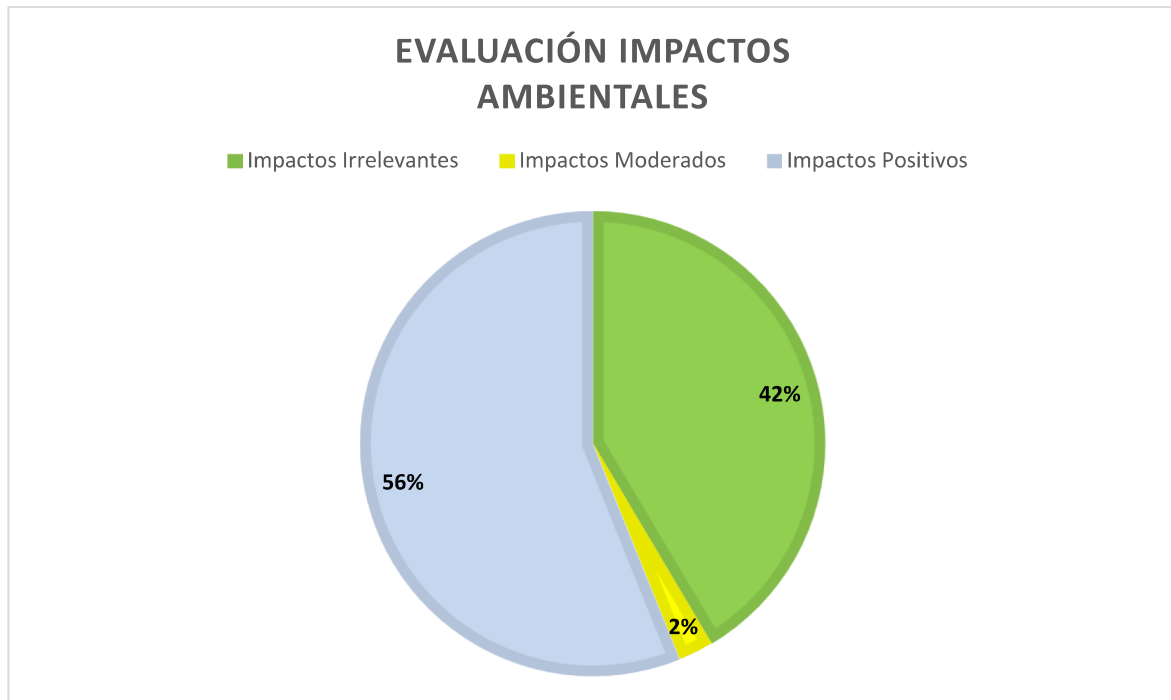


Figura V_ 2. Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto.

En la **Tabla V_ 8** la descripción de cada uno de los impactos potenciales identificados derivados de la operación y mantenimiento del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”.

Tabla V_ 8. Descripción de los impactos potenciales derivados de la implementación proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

ACTIVIDADES	CODIGO		I	DESCRIPCIÓN IMPACTO
AIRE - CALIDAD				
Operación A.M.O.I.	A	1	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Operación A.M.O.I.” sobre el factor “Aire” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la generación de altos niveles sonoros por actividades turísticas propias del sitio como lo es la reproducción de música.
Residuos Sólidos	A	4	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Sólidos” sobre el factor “Aire” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la generación de malos olores por inadecuada disposición de residuos sólidos. En la etapa de operación, será generada basura orgánica derivada de la preparación y consumo de alimentos, así como, basura inorgánica consistente en plásticos, papel, cartón, latas, vasos y vidrio del empaque y distribución de alimentos.

ACTIVIDADES	CODIGO		I	DESCRIPCIÓN IMPACTO
Residuos Líquidos	A	5	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Líquidos” sobre el factor “Aire” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la generación de malos olores. En la etapa de operación serán generadas aguas residuales domésticas provenientes del sistema sanitario de los baños, lavaderos y cocinas.
Mtto. Correctivo Inst.	A	8	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Mantenimiento correctivo de las instalaciones” sobre el factor “Aire” durante la etapa de mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Durante las actividades de mantenimiento correctivo de las instalaciones, serán generados altos niveles sonoros derivado de los equipos y herramientas de mantenimiento.
SUELO - CALIDAD				
Limpieza General	SC	3	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Limpieza general” sobre el factor “Suelo” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la inadecuada utilización de productos de limpieza que pueden generar la contaminación del suelo del sitio del proyecto.
Residuos Sólidos	SC	4	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Sólidos” sobre el factor “Suelo” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” consistente en la contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos domésticos. En la etapa de operación, será generada basura orgánica derivada de la preparación y consumo de alimentos, así como, basura inorgánica consistente en plásticos, papel, cartón, latas, vasos y vidrio del empaque y distribución de alimentos.
Residuos Líquidos	SC	5	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Líquidos” sobre el factor “Suelo” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” consistente en la contaminación del suelo por inadecuada disposición de aguas residuales. En la etapa de operación serán generadas aguas residuales domésticas provenientes del sistema sanitario de los baños, lavaderos y cocinas.
Mtto. Preventivo Inst.	SC	7	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “mantenimiento preventivo de las instalaciones” sobre el factor “Suelo” durante la etapa de mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Serán generados residuos peligrosos como solventes, aceites, pinturas entre otros derivados del mantenimiento preventivo del proyecto turístico costero.
SUELO - PERMEABILIDAD				
Operación A.M.O.I.	SP	1	-33	Impacto negativo moderado por parte de la actividad de “Operación A.M.O.I.” sobre el factor “Suelo” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la disminución de las

ACTIVIDADES	CODIGO		I	DESCRIPCIÓN IMPACTO
				superficies permeables en el sitio del proyecto. El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m2 correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela, sobre la cual se desarrollan las diferentes obras que componen el proyecto.
AGUA - CALIDAD				
Limpieza General	AC	3	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Limpieza general” sobre el factor “Agua” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la inadecuada utilización de productos de limpieza que pueden generar la contaminación del suelo y por filtración el manto freático del sitio del proyecto.
Residuos Sólidos	AC	4	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Sólidos” sobre el factor “Agua” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” consistente en la contaminación del suelo y por filtración el manto freático por inadecuada disposición de residuos domésticos. En la etapa de operación, será generada basura orgánica derivada de la preparación y consumo de alimentos, así como, basura inorgánica consistente en plásticos, papel, cartón, latas, vasos y vidrio del empaque y distribución de alimentos.
Residuos Líquidos	AC	5	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Líquidos” sobre el factor “Agua” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” consistente en la contaminación del suelo y por filtración el manto freático por inadecuada disposición de aguas residuales. En la etapa de operación serán generadas aguas residuales domésticas provenientes del sistema sanitario de los baños, lavaderos y cocinas.
Mtto. Preventivo Inst.	AC	7	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “mantenimiento preventivo de las instalaciones” sobre el factor “Agua” durante la etapa de mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Serán generados residuos peligrosos como solventes, aceites, pinturas entre otros derivados del mantenimiento preventivo del proyecto turístico costero.
FLORA - DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA				
Operación A.M.O.I.	FLD	1	51	Impacto positivo por parte de la actividad de “Operación A.M.O.I.” sobre el factor “Flora” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Dado que en el sitio del proyecto se pretende conservar el 94% de la superficie total de la parcela con vegetación natural, se garantiza la conservación de las especies de flora que se distribuyen al interior de los límites de la propiedad.
FAUNA - DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA				
Operación A.M.O.I.	FAD	1	51	Impacto positivo por parte de la actividad de “Operación A.M.O.I.” sobre el factor “Fauna” durante la etapa de

ACTIVIDADES	CODIGO		I	DESCRIPCIÓN IMPACTO
				operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Dado que en el sitio del proyecto se pretende conservar el 94% de la superficie total de la parcela con vegetación natural, se garantiza la conservación de la fauna que se distribuyen al interior de los límites de la propiedad.
Residuos Sólidos	FAD	4	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Sólidos” sobre el factor “Fauna” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la proliferación de fauna nociva derivada de una inadecuada disposición de residuos sólidos.
Residuos Líquidos	FAD	5	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Líquidos” sobre el factor “Fauna” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivado de la proliferación de fauna nociva derivada de una inadecuada disposición de aguas residuales.
Mtto. Correctivo Inst.	FAD	8	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “mantenimiento correctivo de las instalaciones” sobre el factor “Fauna” durante la etapa de mantenimiento del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Durante las actividades de mantenimiento correctivo de las instalaciones, serán generados altos niveles sonoros derivado de los equipos y herramientas de mantenimiento.
FAUNA - FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS				
Operación A.M.O.I.	FH	1	51	Impacto positivo por parte de la actividad de “Operación A.M.O.I.” sobre el factor “Fauna-Fragmentación de Hábitats” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”. Dado que en el sitio del proyecto se pretende conservar el 94% de la superficie total de la parcela con vegetación natural, se garantiza la conservación de los ecosistemas que se distribuyen al interior de los límites de la propiedad. Asimismo, se contará con un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m2 en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, por no contar con la autorización de impacto ambiental (Anexo 6).
PAISAJE - CALIDAD				
Operación A.M.O.I.	PC	1	34	Impacto positivo por parte de la presencia del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado sobre el paisaje del sitio del proyecto. El sitio del proyecto se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Cancún-Tulum, en un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y

ACTIVIDADES	CODIGO	I	DESCRIPCIÓN IMPACTO	
			es en la actualidad la actividad económica más relevante.	
Residuos Sólidos	PC	4	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Sólidos” sobre el factor “Paisaje” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivada de la afectación del sitio por inadecuada disposición de residuos sólidos.
Residuos Líquidos	PC	5	-23	Impacto negativo irrelevante por parte de la actividad de “Manejo de Residuos Líquidos” sobre el factor “Paisaje” durante la etapa de operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” derivada de la afectación del sitio por inadecuada disposición de residuos líquidos.
RECURSOS HUMANOS - CALIDAD DE VIDA				
Operación A.M.O.I.	RHC	1	30	Impacto positivo por en la calidad de vida de la gente de la localidad, al contar con una oferta laboral con prestaciones de Ley. En el proyecto, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto.
Preparación Alimentos	RHC	2	30	
Limpieza General	RHC	3	30	
Supervisión Ambiental	RHC	6	30	
Mtto. Preventivo Inst.	RHC	7	30	
Mtto. Correctivo Inst.	RHC	8	30	
Revisión Periódica	RHC	9	30	
ECONOMÍA - EMPLEO				
Operación A.M.O.I.	EM	1	30	Impacto positivo consistente en la generación de empleos permanentes para la gente de la localidad derivado de la presentación de servicios turísticos por parte del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado.
Preparación Alimentos	EM	2	30	
Limpieza General	EM	3	30	
Supervisión Ambiental	EM	6	30	
Mtto. Preventivo Inst.	EM	7	30	
Mtto. Correctivo Inst.	EM	8	30	
Revisión Periódica	EM	9	30	
ECONOMÍA LOCAL				
Operación A.M.O.I.	EL	1	30	Impacto positivo por parte de la presencia del Alumbra Mercado Orgánico Integrado sobre el factor de “Economía Local” derivado de una mayor oferta turística. El sitio del proyecto se encuentra en un área donde la demanda turística es en la actualidad la actividad económica más relevante.
Preparación Alimentos	EL	2	30	
Limpieza General	EL	3	30	
Mtto. Preventivo Inst.	EL	7	30	
Mtto. Correctivo Inst.	EL	8	30	Asimismo, se generará un Impacto positivo por parte de las actividades a desarrollarse durante la operación y mantenimiento sobre el factor “Economía Local” consistente en la adquisición de mercancías, productos y materiales propios de la operación y mantenimiento del proyecto.

V.4. Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo,

invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental.

Un impacto ambiental residual, de acuerdo con el Reglamento de la LEGEPA en materia de impacto ambiental, se define como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación (Reglamento LEGEPA, Art. 3, Fracción X).

Los impactos ambientales residuales que serán generados por el proyecto, se evaluaron en función del atributo de Persistencia (**PE**) y Reversibilidad (**RV**). Los impactos con un valor de Persistencia igual a cuatro (4) se consideran permanentes, mientras que los impactos con un valor de Reversibilidad igual a cuatro (2) se consideran reversibles a medio plazo. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará sólo un impacto residuales derivados de la presencia del “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” (**Tabla V_9**).

Tabla V_9. Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales residuales.

ACTIVIDADES	CODIGO	DESCRIPCIÓN IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS												
			N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
AIRE - CALIDAD															
SUELO - PERMEABILIDAD															
Operación A.M.O.I.	S P	1	Disminución de las superficies permeables en el sitio del proyecto	-1	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-33

Sin embargo, este impacto residual, está considerado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Cancún-Tulum, ya que el proyecto se localiza en un sitio que ha sido modificado en su paisaje por la presencia de la Zona Hotelera de Tulum y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante.

De manera particular, a pesar de que este impacto moderado, ha sido considerado de esta manera por su permanencia e irreversibilidad, se considera que no es relevante ni va a ocasionar efectos irreversibles en la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio y su biodiversidad, de acuerdo a lo siguiente:

- **Suelo (Permeabilidad):** El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m² correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela, sobre la cual se desarrollan las diferentes obras que componen el proyecto.
- **Edificaciones:** Las diferentes edificaciones que componen el proyecto, en general están construidas con madera de la región con postes y vigas de madera y techo de palma de huano, las cuales se encuentran piloteadas a una altura promedio de 35 cm sobre el nivel del suelo natural.

- **Fauna (Fragmentación de Hábitats):** Dado que en el sitio del proyecto se pretende conservar el 94% de la superficie total de la parcela con vegetación natural, se garantiza la conservación de los ecosistemas que se distribuyen al interior de los límites de la propiedad.

V.5. Conclusión

El proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, de acuerdo con el análisis de las listas de chequeo para la etapa de operación y mantenimiento (**Tabla V_3**) del proyecto, generará un total de 41 impactos ambientales, de los cuales 18 corresponden a impactos negativos y 23 a impactos positivos.

Aunado a lo anterior, y de acuerdo con los criterios para la valoración cuantitativa de los impactos potenciales identificados para el proyecto, del 100% de impactos generados (41 impactos), el 56% serán positivos (23 impactos), el 41% se consideran irrelevantes ya que sus alteraciones serán de muy bajo impacto y no comprometen la integridad de los elementos y procesos del sitio (17 impactos), y el 2% se consideran moderados (1 impactos).

Asimismo, el proyecto generará sólo un impacto residual el cual está considerado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Cancún-Tulum, ya que el proyecto se localiza en un sitio que ha sido modificado en su paisaje por la presencia de la Zona Hotelera de Tulum y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante.

De acuerdo el análisis previo, se considera que el desarrollo del proyecto no sólo no causará afectaciones irreversibles ni acumulativas que pudieran poner en riesgo a los ecosistemas presentes, sus recursos naturales específicos, ni a las condiciones actuales del sitio, sino que además mejorará las condiciones del sitio del proyecto y logrará diversificar la oferta de servicios turísticos de la zona.

Bajo esta perspectiva, los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, no son relevantes ni van a ocasionar efectos irreversibles en la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio u su biodiversidad, ya que los impactos generados cuentan con medidas de prevención, control y de mitigación y está en apego a los lineamientos establecidos en los ordenamientos aplicables, con el propósito de garantizar la conservación de los recursos naturales y el aprovechamiento racional de los mismos.

La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales irrelevantes y moderados identificados para el proyecto, las cuales se describen de manera detallada en el **Capítulo VI**.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica que *“para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante 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 a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en este capítulo se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.

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

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación (

Tabla VI_ 1) previstas para los impactos ambientales negativos producto de la implementación del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”** sobre el medio natural, conceptual y socioeconómico:

Tabla VI_ 1. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO	1. Operación A.M.O.I.	2. Preparación de alimentos	3. Limpieza general del sitio	4. Manejo de residuos sólidos	5. Manejo de residuos líquidos	6. Supervisión Ambiental	7. Mantenimiento preventivo instalaciones	8. Mantenimiento correctivo instalaciones	9. Revisión Periódica	DESCRIPCIÓN DE MITIGACIÓN
Aire	Calidad	Generación de altos niveles sonoros	A-1							A-8		El impacto negativo de altos niveles sonoros se mitiga mediante las turísticas propias del ahuyentamiento de fauna, la modulación del son de operación del mismo.
Fauna	Diversidad y Abundancia	Ahuyentamiento de Fauna								FAD-8		El proyecto cuenta con el Seguimiento y Control cumplimiento de las mitigación propuestas.
Aire	Calidad	Generación de malos olores por inadecuada disposición de aguas sanitarias y/o residuos sólidos				A-4	A-5					Por la naturaleza del p residuos es mínima. Los domésticos son separados (orgánicos e inorgánicos) con tapa hermética por parte del servicio de recolección. El Ayuntamiento de Tulancingo se cuenta con un sistema de transformación de los residuos.
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos			SC-3	SC-4	SC-5		SC-7			Por su parte, las aguas
Agua	Calidad	Contaminación del acuífero por inadecuada disposición de residuos			AC-3	AC-4	AC-5		AC-7			
Paisaje	Calidad	Inadecuada disposición de residuos				PC-4	PC-5					

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO	1. Operación A.M.O.I.	2. Preparación de alimentos	3. Limpieza general del sitio	4. Manejo de residuos sólidos	5. Manejo de residuos líquidos	6. Supervisión Ambiental	7. Mantenimiento preventivo instalaciones	8. Mantenimiento correctivo instalaciones	9. Revisión Periódica	DESCRIPCIÓN DE LA MITIGACIÓN
Fauna	Diversidad y Abundancia	Proliferación de fauna nociva				FAD-4	FAD-5					el sitio del proyecto se encuentra con una planta séptica prefabricada (Autolimpiable). Una vez que los residuos pasan al biodigestor, las bacterias realizan la descomposición y filtración. El agua tratada, se dirige al túnel de drenaje, donde se conecta a un receptor de aguas residuales, se descarga y el periodo de retención depende según su uso. Posteriormente, los residuos orgánicos pasan al humedal artificial. El humedal artificial cuenta con tinajas plásticas impermeables y plantas hidrófilas. A través de las aguas residuales, en un periodo de tiempo el volumen es por absorción y evaporación y la materia orgánica se convierte en lecho de raíces. El proyecto cuenta con un sistema de Integral de Residuos que garantiza la disposición final adecuada de los residuos que sean generados.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO	1. Operación A.M.O.I.	2. Preparación de alimentos	3. Limpieza general del sitio	4. Manejo de residuos sólidos	5. Manejo de residuos líquidos	6. Supervisión Ambiental	7. Mantenimiento preventivo instalaciones	8. Mantenimiento correctivo instalaciones	9. Revisión Periódica	DESCRIPCIÓN DE LA MITIGACIÓN
												adecuada disposición evitará la generación contaminación del s manto freático, así paisaje y proliferación
Suelo	Permeabilidad	Disminución de las superficies permeables	SP-1									A pesar de que este in considerado de e permanencia e irrever no es relevante ni irreversibles en la ecosistemas presentes biodiversidad, de acue Suelo (Perm cuenta con una super de 1,218.12 m2 corre superficie total de la desarrollan las diferen el proyecto. Edificaciones: edificaciones que cor general están constr región con postes y vi

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO	1. Operación A.M.O.I.	2. Preparación de alimentos	3. Limpieza general del sitio	4. Manejo de residuos sólidos	5. Manejo de residuos líquidos	6. Supervisión Ambiental	7. Mantenimiento preventivo instalaciones	8. Mantenimiento correctivo instalaciones	9. Revisión Periódica	DESCRIPCIÓN DE MITIGACIÓN
												palma de huano, la piloteadas a una altura sobre el nivel del suelo. Fauna (Fragm... Dado que en el sitio conservar el 94% de la parcela con vegetación, la conservación de la permeabilidad. El proyecto cuenta con el Seguimiento y Control para garantizar el cumplimiento del proyecto del cumplimiento de los lineamientos descritos en el estudio de impacto ambiental, la prevención y mitigación de las resoluciones indicadas en los correspondientes.

VI.2. Programa de supervisión ambiental

Aunando a las medidas de prevención y mitigación establecidas en la **Tabla VI_1** para los impactos ambientales que pueda generar la implementación del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, se requieren de medidas integrales de manejo que permitan su mitigación, prevención, atenuación, reducción o compensación, apegando el proyecto a la normatividad ambiental aplicable, para lo cual se presenta el Programa de Supervisión Ambiental el cual incluye los siguientes programas:

1. Programa de Seguimiento y Control

Para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el documento para los impactos ambientales producto de la implementación del proyecto en el sitio de interés, se presenta el Programa de Seguimiento y Control el cual tiene como objetivos principales los siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales.
- Vigilar el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la autoridad correspondiente posterior a su análisis de la presente manifestación de impacto ambiental.
- Vigilar que no se produzcan impactos ambientales adicionales.

Lo anterior se pretende lograr mediante el recorrido del sitio del proyecto, por parte de personal capacitado, así como, la elaboración de informes de seguimiento que deberán ser presentados a la promovente en caso de que apliquen las medidas preventivas, de mitigación o de compensación correspondientes.

2. Programa de Manejo Integral de Residuos

La Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de competencia federal; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La implementación del proyecto conllevará la generación de residuos Sólidos, Líquidos y Peligrosos. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al agua y con el objetivo principal de que las medidas de mitigación sean implementadas de manera efectiva, se ha considerado conjuntarlas en un Programa de Manejo de Residuos cuyos componentes se presentan a continuación:

- **Residuos Sólidos:** Por la naturaleza del proyecto, la generación de residuos es mínima. Todos los residuos domésticos son separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro por parte del servicio de recolecta que presta el H. Ayuntamiento de Tulum.

Los residuos inorgánicos reciclables serán separados por su naturaleza (**Figura VI_1**) y dispuestos de manera definitiva en sitios de disposición final autorizados como los son las jornadas de reciclaje organizadas por el H. Ayuntamiento de Tulum (**Figura VI_2**). El proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” propone ser parte de la solución al problema de la generación de residuos de todo tipo al reducir la generación y al no mezclar, es decir, separar y manejar conforme a la normatividad vigente este tipo de residuos.



Figura VI_1. Separación de Residuos.



Figura VI_2. Programa de Reciclatón Municipal.

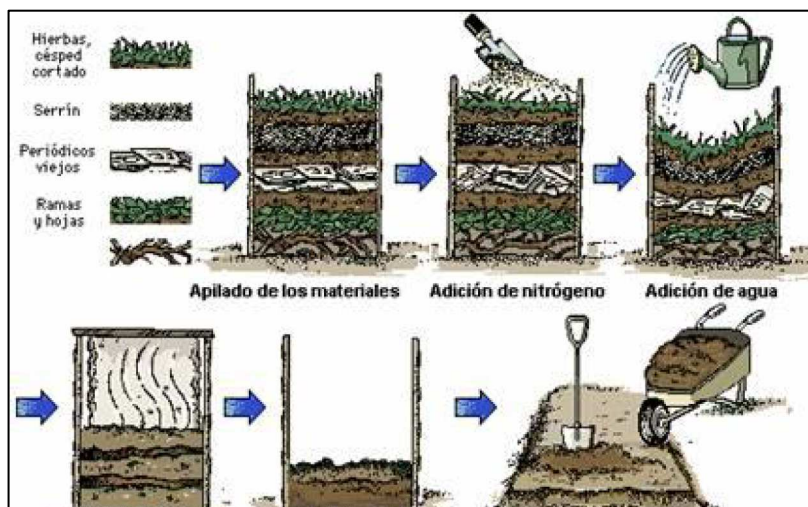
Aunado a lo anterior, se cuenta con una composta para la transformación de los residuos orgánicos. Los desechos vegetales sufren un proceso de bio-oxidación provocado por la acción de múltiples microorganismos como bacterias y hongos. Estos promueven la descomposición y recombinación de los compuestos orgánicos por un periodo de tiempo hasta que adquiere una consistencia pastosa y húmica estable, la cual pueda ser almacenada y utilizada como fertilizante sin perjuicios para el medio ambiente (Figura VI_3).



Figura VI_ 3. Diagrama del proceso de elaboración de composta.

El procedimiento a seguir para hacer composta es el siguiente:

- Elaborar la compostera de las dimensiones que considere adecuadas de acuerdo a la cantidad de residuos que se produzca, o bien preparar los contenedores o cajas de madera, recubriéndolas con un plástico perforado para proporcionarle ventilación adecuada a la composta.
- Si la cepa o los residuos con que se va a elaborar la composta tienen humedad, se deberá poner una capa de hojarasca en el fondo (de 5 cm. aproximadamente) con el objeto de absorberla.
- Para hacer la composta se debe hacer en capas alternas como se indica:
 - Colocar una capa de tierra.
 - Otra de material alto en carbono (hojarasca hojas secas, ramas, sargazo, etc.),
 - Otra de residuos orgánicos.
 - Otra capa de material alto en nitrógeno (hojas verdes, ramas).
 - Una más de tierra.
 - Continuar este procedimiento hasta completar la capacidad del contenedor o de la caja de madera.
 - Es conveniente cubrir el compostero con un plástico, para conservar el calor, producto de la descomposición de la materia orgánica.



- El montículo primero se calienta y después se enfría. Transcurridos 15 días de haber llenado el compostero, comience a virar el material cuando la temperatura interna llega a unos 130 o 140 grados Fahrenheit. Usted puede conocer la temperatura del montículo utilizando un termómetro de bayoneta o puede determinar si está bastante caliente, tocándola con la mano.
- Mueva el material del centro del montículo hacia afuera y vice-versa. Muévelo una vez por semanas al principio, la composta se tomará de 1 a 3 meses en completarse.
- Se deberá humedecer la composta si ésta se encuentra seca, cuidando de que la cantidad de agua no sea excesiva.
- Al terminar el proceso, la composta debe tener un agradable olor y sentirse fría y granulada en sus manos.
- **Residuos Líquidos:** Las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, se canalizan hacia una fosa séptica prefabricada (Rotoplás Biodigestor Autolimpiable). Una vez que el agua entra en el biodigestor, las bacterias anaerobias inician la descomposición y filtran el agua, la cual ya tratada, se dirige al tubo de salida. El biodigestor se conecta a un registro de lodos para su descarga y el periodo de extracción es variable según su uso.

Posteriormente, los efluentes del biodigestor pasan al humedal artificial (Sistema Wetland) (**Figura VI_4**). El humedal artificial consiste en una serie de tinajas plásticas impermeables, con gravilla y plantas hidrófilas. A este humedal llegan las aguas residuales, en donde la disminución del volumen es por absorción de las plantas y por evaporación y la materia orgánica mediante un lecho de raíces.

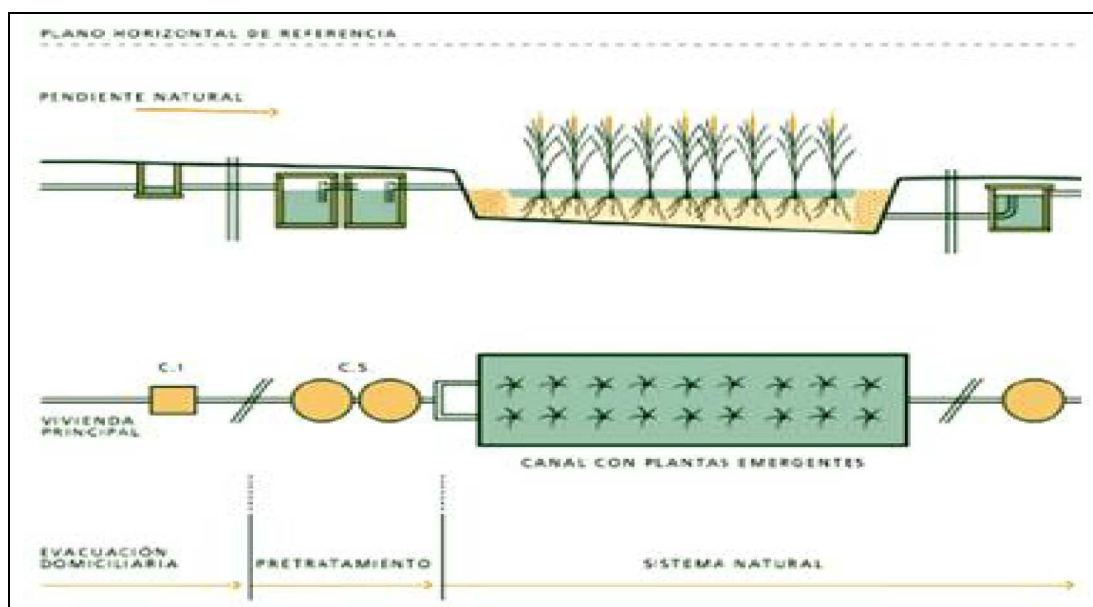
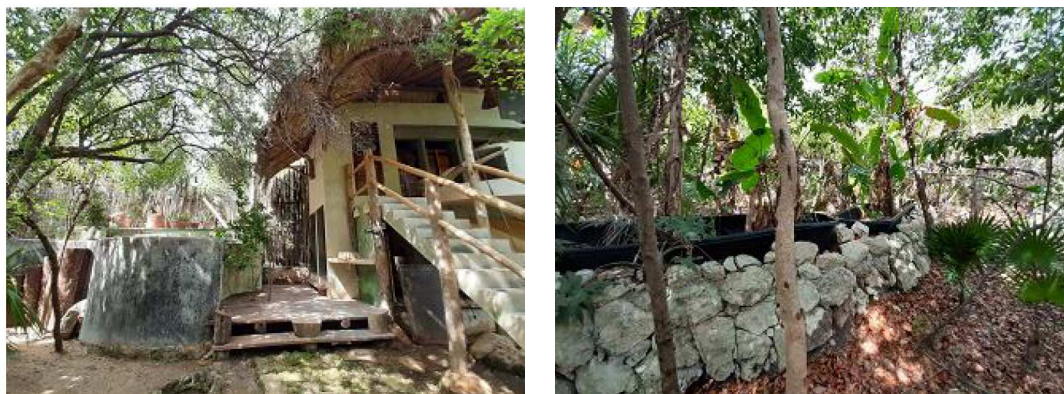


Figura VI_ 4. Sistema de disposición de aguas residuales.

- **Residuos Peligrosos:** Serán generados de manera mínima residuos peligrosos derivado de los solventes, aceites, pinturas entre otros productos del mantenimiento preventivo de las diferentes edificaciones de madera que componen el proyecto a cargo del contratista que realizará dichas actividades por lo que no se acumularán en el sitio del proyecto.

Es importante tener presente, que en el sitio del proyecto estará prohibido el uso, comercialización o distribución de los productos siguientes:

- Popotes de plástico;
- Envases para bebidas, platos, vasos, tazas, copas, charolas y cubiertos desechables de plástico;
- Los productos derivados del poliestireno expandido;
- Bolsas de plástico desechables.

Por lo antes mencionado, y en cumplimiento a la citada Ley, el proyecto contará con un **Programa de Manejo Integral de Residuos**, que considera la generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos durante la operación y mantenimiento del proyecto.

3. Programa de Manejo de Flora y Fauna

El **Programa de Manejo de Flora** considera una serie de acciones encaminadas a la minimización de los impactos negativos asociados a la edificación del proyecto. El proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” se desarrolla al interior de la Parcela 1,681 la cual cuenta con una superficie total de 20,264.476 m² (2.02 Has). El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m² correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela, y mediante el presente programa se supervisará que no se generen impactos adicionales en el resto de la superficie correspondiente al 94% que corresponde a áreas de conservación con vegetación natural.

La conservación y mantenimiento de dicha zona radica en la importancia de preservar al interior del proyecto de la vegetación nativa por su valor paisajístico acorde al paisaje en el que se inserta el proyecto.

Aunado a lo anterior, conforme al resolutivo administrativo No. PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21, emitido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por medio del cual le requiere de acuerdo al término décimo primero, fracc. 4, que señala que deberá presentar un Programa de Reforestación con vegetación característica de humedal costero de manglar en una superficie de 3,000 m² en compensación por la ejecución de las actividades de preparación del sitio y de construcción inspeccionados al proyecto **Alumbra Mercado Orgánico Integrado**, por no contar con la autorización de impacto ambiental, por lo que mediante escrito presentado el 29 de junio de 2022, mi representada solicitó al Director del Área Natural Protegida del Parque Nacional de Tulum los términos de referencia en el cual debe apegarse dicho Programa de Reforestación (**Anexo 6**). Mediante el presente programa se dará seguimiento a la presente solicitud hasta su conclusión.

4. Programa de Eficiencia Ambiental

El Programa de Eficiencia Ambiental, es un instrumento que contempla una serie de estrategias encaminadas a la optimización de los recursos y la disminución del impacto ambiental de los procesos desarrollados en el Alumbra Mercado Orgánico Integrado, para el uso eficiente de energía y ahorro de agua.

Durante la operación del proyecto se supervisará el uso de sistemas ahorradores de energía, como son los paneles solares.

Aunado a lo anterior, y en relación con el uso eficiente del agua, se dará seguimiento y mantenimiento al sistema de captación de agua pluvial, su captación y uso adecuado.

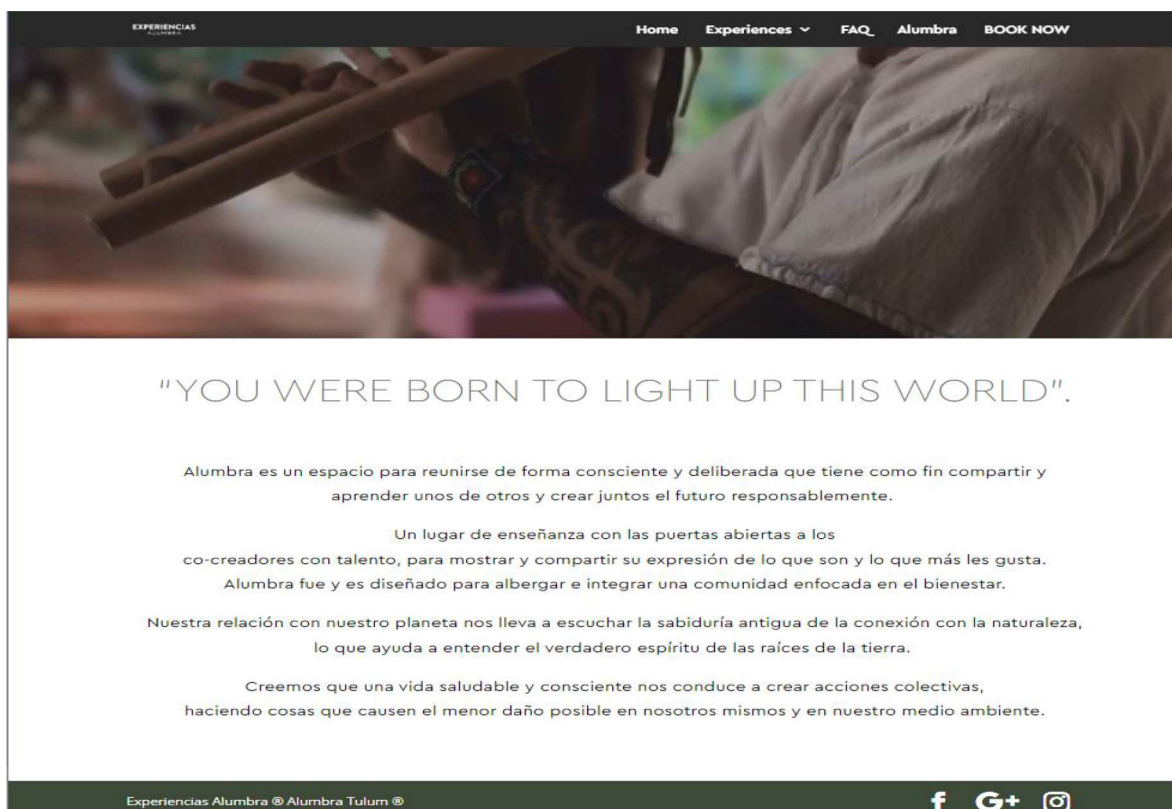
5. Plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicas

El proyecto establece este programa debido a que el sistema ambiental donde se ubica, está dentro del área de incidencia de ciclones tropicales que se forman cada año en el Mar Caribe y en el Océano Atlántico, durante el verano y parte del otoño. Las tormentas tropicales y huracanes son una amenaza para la infraestructura y pueden llegar a causar afectaciones severas a la vegetación y a la fauna asociada, así como inundaciones. Asimismo, estos eventos pueden generar condiciones ambientales que pueden traer consigo otros efectos como incendios forestales. El presente programa, considera la implementación de las siguientes acciones:

- Seguimiento al sistema de alerta temprana de fenómenos hidrometeorológicos.
- Emisión y distribución de boletines hidrometeorológicos internos.
- Obtención del directorio de refugios anticiclónicos
- Identificación de sitios de riesgo en el área de trabajo.
- Difusión de materiales y equipos mínimos de sobrevivencia en caso de huracanes.

6. Programa de Capacitación y Difusión Ambiental

El **Programa de Capacitación y Difusión Ambiental** tiene como objetivo principal el de funcionar como una herramienta para la difusión del valor ecológico de los ecosistemas de Tulum, y de los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan.



EXPERIENCIAS

Home Experiences ▼ FAQ Alumbra BOOK NOW

"YOU WERE BORN TO LIGHT UP THIS WORLD".

Alumbra es un espacio para reunirse de forma consciente y deliberada que tiene como fin compartir y aprender unos de otros y crear juntos el futuro responsablemente.

Un lugar de enseñanza con las puertas abiertas a los co-creadores con talento, para mostrar y compartir su expresión de lo que son y lo que más les gusta. Alumbra fue y es diseñado para albergar e integrar una comunidad enfocada en el bienestar.

Nuestra relación con nuestro planeta nos lleva a escuchar la sabiduría antigua de la conexión con la naturaleza, lo que ayuda a entender el verdadero espíritu de las raíces de la tierra.

Creemos que una vida saludable y consciente nos conduce a crear acciones colectivas, haciendo cosas que causen el menor daño posible en nosotros mismos y en nuestro medio ambiente.

Experiencias Alumbra © Alumbra Tulum ©

f G+ @

Este programa se considera necesario ya que se ha demostrado que la falta de información sobre los ecosistemas tiene como consecuencias el deterioro ambiental, la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y la pérdida de los bienes y servicios ambientales que proveen.

El nicho de aplicación de este programa se plantea para los empleados y usuarios del proyecto turístico costero. Para cumplir con los objetivos del presente programa, se diseñarán materiales que permitirán difundir el valor ambiental de los ecosistemas y recursos de la zona, así como, se abordará la normatividad aplicable mediante trípticos, posters, etc.

7. Programa de Mantenimiento

El proyecto considera una vida útil permanente mediante un Programa de Mantenimiento Adecuado, mediante el cual se atenderá el adecuado funcionamiento de la infraestructura del proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

El sitio del proyecto se localiza en la costa del Municipio de Tulum, en un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante, y se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum:

- Unidad de Gestión Ambiental FF₃3 denominada “Costa Tulum – Sian Ka’an” con un uso predominante de Flora y Fauna con política de Aprovechamiento Sustentable;
- Unidad de Gestión Ambiental Cn₄2 denominada “Sur - oriente de Tulum” con un uso predominante de Corredor Natural con política de Protección.

De manera particular, se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an. Debido a que la naturaleza del proyecto es netamente turística ya que se trata de un proyecto turístico costero, la ubicación del sitio del proyecto y el posible disfrute por parte de los turistas de los atractivos de la zona, se considera como la zona de influencia del proyecto.

El proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” se caracteriza por prestar servicios turísticos como son restaurante y cafetería, clases de yoga, ceremonias tradicionales, así como, ofrecer espacios para venta y adquisición de productos orgánicos, talleres artísticos y expresiones culturales.

Cabe mencionar que el proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**” ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental someterá a evaluación la Etapa de Operación de las obras sancionadas por la PROFEPA mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (**Anexo 1**), con la intención de regularizar las obras y poder estar cumplimiento con la Legislación Ambiental correspondiente.

En la **Tabla VII_ 1** se presenta el comparativo de los diferentes pronósticos ambientales, con proyecto sancionado por PROFEPA, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto con medidas de mitigación en cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por la operación del proyecto.

Tabla VII_ 1. Escenarios del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCE Con proyecto/Con
		MEDIO NATURAL	
Aire	En el sitio del proyecto, no existen emisiones significativas que modifiquen el ambiente natural.	Durante la operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, se puede afectar la calidad del aire derivado de: • Generación de altos niveles sonoros por actividades turísticas propias del sitio como lo es la reproducción de música; • Durante las actividades de mantenimiento correctivo de las instalaciones, serán generados altos niveles sonoros derivado de los equipos y herramientas de mantenimiento; • Generación de malos olores por inadecuada disposición de residuos sólidos. En la etapa de operación, será generada basura orgánica derivada de la preparación y consumo de alimentos, así como, basura inorgánica consistente en plásticos, papel, cartón, latas, vasos y vidrio del empaque y distribución de alimentos; • Generación de malos olores por inadecuada disposición de aguas residuales. En la etapa de operación serán generadas aguas residuales	El impacto negativo de la generación de altos niveles sonoros por actividades turísticas propias del sitio, consecuente ahuyente de la zona, se evitará mediante la implementación de medidas de mitigación y su ajuste al horario de operación del mismo. Por su parte, las actividades generadas en el sitio, como las de mantenimiento, canalizan hacia el exterior, hacia una estructura prefabricada (Fondo de Autolimpiante). Una vez terminada en el biodigestor, las actividades inician la descomposición de la cual ya tratada, se realiza la salida. El biodigestor realiza el registro de lodos y el periodo de extracción de uso. Posteriormente, las actividades de biodigestor pasan a ser parte del Sistema Wetland, el cual consiste en una serie de canales impermeables, con plantas hidrófilas. A este sistema se agregan los residuos, en donde el volumen es por absorción y por evaporación, mediante un lecho

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
		domésticas provenientes del sistema sanitario de los baños, lavaderos y cocinas.	El proyecto cuenta con un Seguimiento y Control de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación. Aunado a lo anterior, el proyecto cuenta con un Programa de Manejo de Residuos que consiste en la disposición adecuada de los residuos que sean generados durante la operación, con una adecuada disposición final que evitará la generación de contaminación del suelo, del agua subterránea (manto freático, así como el paisaje y proliferación de plagas).
Suelo	El Sistema Ambiental y el predio del proyecto presenta el tipo de suelo Leptosol Calcárico. Son suelos originados por la acumulación de materia orgánica y humus sobre la superficie mineral y por la mínima solución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Son suelos jóvenes, presentan un color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor, con pedregosidad superficial y rocosidad aflorante. Presentan un pH ligeramente alcalino, su drenaje interno y superficial es eficiente. Debido a su textura, se favorece el almacenamiento de elementos nutritivos en su delgado perfil. Son suelos muy ricos en materia orgánica, que soportan vegetación de selva. En estos suelos se han establecido las zonas urbanas y la mayoría de los asentamientos	Durante la operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” , se puede afectar la calidad y permeabilidad del suelo derivado de: - Inadecuada utilización y disposición final de productos de limpieza, residuos sólidos y residuos líquidos, que pueden generar la contaminación del suelo del sitio del proyecto. - Disminución de las superficies permeables del sitio del proyecto.	El proyecto cuenta con un Manejo Integral de Residuos que considera la disposición final de los diferentes residuos generados por el proyecto, con una disposición final de los residuos que evite la generación de contaminación del suelo, del agua subterránea (manto freático, así como el paisaje y proliferación de plagas). En relación con el agua, el proyecto cuenta con un aprovechamiento del agua correspondiente a las necesidades totales de la parcela, las cuales se desarrollan las actividades que componen el proyecto.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	humanos del Estado		Asimismo, las diferentes estructuras que componen el proyecto están construidas con maderas de pino, postes y vigas de madera de huano, las cuales están piloteadas a una profundidad de 1.5 metros sobre el nivel del suelo. El proyecto cuenta con un plan de Seguimiento y Control ambiental que garantiza el cumplimiento del proyecto del cual se han establecido diferentes lineamientos. En el presente manifiesto ambiental, las medidas de mitigación propuestas y las resoluciones indicadas correspondientes.
Agua	De acuerdo a la carta de hidrología superficial del INEGI, el Sistema Ambiental y el predio del proyecto se presentan dos tipos de unidades en función de las características físicas e hidrológicas de sus materiales cuyos coeficientes de escurrimiento van del 20 % a menor del 5 % como se va acercando a la costa. Aunado a lo anterior, y de acuerdo con el mapa de hidrología subterránea del Sistema Ambiental, en el sitio del proyecto, se registra la presencia de la unidad de material no consolidado con posibilidades de funcionar como acuífero. Se encuentra distribuido en toda	Durante la operación del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, se puede afectar la calidad del agua derivado de: Inadecuada utilización y disposición final de productos de limpieza, residuos sólidos y residuos líquidos, que pueden generar la contaminación del suelo y por filtración el manto freático del sitio del proyecto.	El proyecto cuenta con un plan de Manejo Integral ambiental que considera la disposición final de los diferentes residuos generados por el proyecto. La disposición final de los residuos generados de la generación de contaminación del manto freático, así como el paisaje y proliferación de malezas. Asimismo, se cuenta con un plan de Seguimiento y Control ambiental que garantiza el cumplimiento del proyecto del cual se han establecido diferentes lineamientos.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	el área, ocupa casi 98.8% del Sistema Ambiental y todo el predio del proyecto, se encuentra distribuida en franjas cercanas a la línea de costa, corresponde a zonas de inundación, palustres y litorales, está compuesta por arcillas, limos y arena con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuíferos con posibilidad de aprovechamiento, aunque se encuentran sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre.		presente manifestación de impacto ambiental, las medidas de mitigación propuestas en las resoluciones indicadas son las correspondientes.
Flora	De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos). Sin embargo, y de acuerdo con la caracterización ambiental del sistema ambiental que tiene una superficie total de 876,675.06 metros cuadrados (87.67 hectáreas) que rodean el predio y corresponde al área donde se prevén los efectos directos de este proyecto. La vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia ocupa 48.16	La superficie que ocupa el desplante de las obras de este proyecto y que se representan en el mapa de vegetación como áreas sin vegetación aparente corresponde a una superficie total de 1,218.12 metros cuadrados que equivale al 6% de la superficie total de este predio.	Dado que en el proyecto se pretende conservar la totalidad de la parcela, se garantiza la conservación de las especies de flora que se encuentran en el interior de los límites de la parcela. Asimismo, se contempla la Reforestación de la parcela característica de manglar en una superficie de compensación por las actividades de construcción inspeccionadas en Alumbra Mercado Orgánico, no contar con la afectación ambiental.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	hectáreas que representa el 54.9 % del sistema ambiental y las áreas habitadas ocupan 18.91 hectáreas (21.6 %); los caminos y carreteras ocupan 6.65 hectáreas (7.6 %), las otras áreas intervenidas ocupan 11.92 hectáreas (13.6 %) mientras que el predio de este proyecto ocupa 2.03 hectáreas (2.3 % del sistema ambiental). En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (<i>Thrinax radiata</i>), nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), kuká (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); la despeinada (<i>Beaucarnea pliabilis</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) que se encuentran como Amenazadas.		
Fauna	Tomando en consideración la ubicación geográfica del predio del proyecto, el índice de ruido por el flujo vehicular de la carretera Tulum-Boca Paila y la actividad turística de la zona, se considera baja la presencia de especies de fauna en general (anfibios, aves, reptiles y mamíferos), por lo que para conocer el tipo de hábitat y el	Durante la operación del Alumbra Mercado Orgánico Integrado, se puede afectar la fauna derivado de: Ahuyentamiento por la generación de altos niveles sonoros;	Dado que en el predio se pretende conservar la totalidad de la parcela, se garantiza la conservación de la fauna que se distribuyen en la propiedad.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	estado de conservación del mismo, así como las especies consideradas bajo algún estatus contemplado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área, se llevó a cabo, el estudio correspondiente. Para la caracterización de la misma y elaborar la lista de las especies con presencia en el área de estudio, se hizo una revisión bibliográfica, posteriormente se visitó el área de estudio para conocer el tipo de hábitat existente y hacer una lista de la fauna observada. Después de aplicar la metodología correspondiente se tiene que el grupo con mayor número de especies registradas es el de las aves con ocho especies, mientras que los mamíferos con dos especies, los reptiles con dos especies y finalmente no se registró la presencia de anfibios. De acuerdo con el listado faunístico de este predio y su compulsión con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este predio se registró la presencia de la Iguana negra <i>Ctenosaura similis</i> catalogada como amenazada.	• Proliferación de fauna nociva derivada de una inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos; • Fragmentación del ecosistema costero.	
MEDIO CONCEPTUAL			
Paisaje	El Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, correspondiente a la zona hotelera de Tulum, es un área que ha sido modificada en su paisaje por el	Durante la operación del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado, se puede afectar el paisaje derivado de una inadecuada disposición final de residuos	El sitio del proyecto está debidamente regulado por el Ordenamiento Ecológico de la región denominada

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante. De manera particular, el sitio del proyecto se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.	sólidos y líquidos.	área que ha sido modificada por el crecimiento de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante.
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO			
Recursos Humanos	Tulum se localiza al este de la Península de Yucatán, en la zona centro, limita al Norte con el Municipio Solidaridad y al Sur con el Municipio Felipe Carrillo Puerto y la Bahía de Ascensión, al extremo Oeste limita con el Estado de Yucatán, en particular con el Municipio Valladolid y al Este limita con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de aproximadamente 2,040.94 km², que representa el 7.67% de la superficie total del Estado de Quintana Roo. La población del Municipio Tulum era de 28,263 habitantes de acuerdo con el INEGI, 2010 con una densidad poblacional aproximada de 13 hab/Km². Este valor indica una baja densidad y por ende, se infiere la existencia de grandes superficies de terreno deshabitada, lo cual resulta de una distribución irregular de la población, ya que la mayor parte de la población está asentada en la cabecera municipal y a lo	En el proyecto, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto.	En el proyecto, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con proyecto/Con Medidas de Mitigación
	largo de la zona costera, donde se realizan actividades turísticas y donde se localiza el sitio del proyecto, mientras que al interior del Municipio, las localidades presentan una alta dispersión, aunque estén vinculadas a una vía de comunicación terrestre.		
Economía	El Estado de Quintana Roo ha sido tradicionalmente un destino turístico reconocido internacionalmente. En la "Riviera Maya" se está desarrollando el complejo turístico más importante del país; gracias a que cuenta con hermosas playas y yacimientos arqueológicos de la civilización maya, convirtiéndose en uno de los principales polos de atracción del turismo nacional e internacional y es uno de los más importantes a nivel estatal. De acuerdo con la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, en el 2010, Quintana Roo captó el 32.6% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo, ya que en total el país captó un total de \$11,872.00 millones de dólares, mientras que el Estado de Quintana Roo captó \$3,872.50 millones de dólares. El Turismo es fundamental para el desarrollo económico de Tulum, ya que es la principal fuente de ingresos de los Tulumenses y un gran generador de fuentes de empleo. La Riviera Maya a	La operación del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado genera empleos permanentes para la gente de la localidad derivado de la presentación de servicios turísticos por parte del Alumbra Mercado Orgánico Integrado, así como, una mayor oferta de servicios turísticos y adquisición de mercancías, productos y materiales propios de la operación y mantenimiento del proyecto. El sitio del proyecto se encuentra en un área donde la demanda turística es en la actualidad la actividad económica más relevante.	La operación del proyecto Alumbra Mercado Orgánico Integrado genera empleos permanentes para la gente de la localidad derivado de la presentación de servicios turísticos por parte del Alumbra Mercado Orgánico Integrado, así como, una mayor oferta de servicios turísticos y adquisición de mercancías, productos y materiales propios de la operación y mantenimiento del proyecto. El sitio del proyecto se encuentra en un área donde la demanda turística es en la actualidad la actividad económica más relevante.

FACTORES AMBIENTALES	ESCENARIO 1: Con proyecto sancionado por PROFEPA	ESCENARIO 2: Con Proyecto/Sin Medidas de Mitigación	ESCE Con proyecto/Con
	diciembre 2021 registró una afluencia de turistas de 13,530,307 turistas. Para finales de diciembre 2021, el número de cuartos de hotel en operación en el Municipio de Tulum fue de 159 hoteles con 8,390 cuartos hoteleros. Por lo anterior es evidente que la actividad turística representa la principal actividad económica en el municipio, mientras que la construcción participa como el segundo generador de derrama económica en la región.		

VII.2. Evaluación de alternativas

El sitio en donde se ubica el proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**, corresponde a la Parcela Número 1,681 ubicada dentro del N.C.P.E. José María Pino Suárez, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, de la cual la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado es posesionaria y titular de los derechos de uso, usufructo y disfrute (**Anexo 2**).

El proyecto pretende obtener la autorización en Materia de Impacto Ambiental ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo, para regularizar su situación ante SEMARNAT-PROFEPA, y para poder dar continuidad a las actividades sancionadas mediante Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 (**Anexo 1**), por lo cual, **no se consideró la evaluación de alternativas**.

El sitio se considera adecuado para el desarrollo del mismo dado que debido a su naturaleza que es netamente turística, ya que se trata de un proyecto turístico costero, la selección del sitio y el posible disfrute por parte de los usuarios de los atractivos de la zona hotelera de Tulum está acorde con el entorno. De manera particular, se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

VIII. CONCLUSIONES

Con base en la información recopilada e integrada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, es que la promovente Celia Lucrecia Escobar Guardado pretende dar continuidad al proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**, y considera los siguientes puntos:

1. El presente estudio se deriva de la Resolución del Expediente Administrativo PFFA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a fin de obtener la debida Autorización en Materia de Impacto Ambiental para el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, en término del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.
2. El sitio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” se localiza en la Parcela 1681, N.C.P.E. José María Pino Suárez, Carretera Tulum - Boca Paila Km. 5.5, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.
3. Por su naturaleza, el proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” se caracteriza por prestar servicios turísticos como son restaurante y cafetería, clases de yoga, ceremonias tradicionales, así como, ofrecer espacios para venta y adquisición de productos orgánicos, talleres artísticos y expresiones culturales. Está compuesto por diferentes espacios construidos con madera de la región con postes y vigas de madera y techo de palma de huano, los cuales se encuentran piloteadas a una altura promedio de 35 cm sobre el nivel del suelo natural.
4. El sitio del proyecto se localiza en la costa del Municipio de Tulum, en un área que ha sido modificada en su paisaje por el crecimiento poblacional y cambios de uso de suelo, así como, por la demanda turística que se ha generado y es en la actualidad la actividad económica más relevante. De manera particular, se encuentra en el litoral de la Zona Hotelera de Tulum que abarca aproximadamente de la Zona Arqueológica de Tulum a la entrada de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.
5. El proyecto se desarrolla al interior de la Parcela 1,681 la cual cuenta con una superficie total de 20,264.476 m² (2.02 Has). El proyecto cuenta con una superficie de aprovechamiento de 1,218.12 m² correspondiente al 6.0% de la superficie total de la parcela. El resto de la superficie correspondiente al 94% corresponde a áreas de conservación con vegetación natural.

6. El sitio se encuentra debidamente regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum:
 - Unidad de Gestión Ambiental FF₃3 denominada “Costa Tulum – Sian Ka’an” con un uso predominante de Flora y Fauna con política de Aprovechamiento Sustentable;
 - Unidad de Gestión Ambiental Cn₄2 denominada “Sur - oriente de Tulum” con un uso predominante de Corredor Natural con política de Protección.
7. A partir de la vinculación de las obras y actividades del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado” con los diferentes instrumentos de planeación ambiental aplicables al sitio, así como, los instrumentos legales correspondientes, puede observarse como el proyecto da cumplimiento cabal a cada una de dichas disposiciones, por lo que se asegura un proyecto viable en el ámbito ambiental y legal de sus competencias.
8. De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos).
9. El sistema ambiental del proyecto tiene una superficie total de 876,675.06 metros cuadrados (87.67 hectáreas) que rodean el predio y corresponde al área donde se prevén los efectos directos de este proyecto. La vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia ocupa 48.16 hectáreas que representa el 54.9 % del sistema ambiental y las áreas habitadas ocupan 18.91 hectáreas (21.6 %); los caminos y carreteras ocupan 6.65 hectáreas (7.6 %), las otras áreas intervenidas ocupan 11.92 hectáreas (13.6 %) mientras que el predio de este proyecto ocupa 2.03 hectáreas (2.3 % del sistema ambiental).
10. El predio donde se ubica este proyecto corresponde a un polígono irregular que se ubica en la zona hotelera de Tulum, Quintana Roo y tiene una superficie total de 20,264.48 m² (2.03 hectáreas). El tipo de vegetación predominante en este predio corresponden con las características de la vegetación secundaria de selva (55.5 % de la superficie total del predio) seguido por la selva con socoleo donde se encuentra la mayor parte de las obras (26.4%); mientras que el mangle botoncillo ocupa el 12.1 % del predio y las obras sin vegetación aparente ocupan el 6 % de la superficie total del predio.
11. En este predio se registraron cinco especies protegidas que están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM–059–SEMARNAT–2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo y especificaciones

para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estas especies son: las palmas chiit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax readii*), kuká (*Pseudophoenix sargentii*); la despeinada (*Beaucarnea pliabilis*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que se encuentran como Amenazadas.

12. El proyecto generará un total de 41 impactos ambientales (100%). Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, de los posibles impactos ambientales resultantes de la operación del proyecto “**Alumbra Mercado Orgánico Integrado**”, 23 impactos corresponden a impactos positivos y 18 a impactos negativos. Asimismo, de dichos impactos, el 56% serán positivos (23 impactos), el 41% se consideran irrelevantes ya que sus alteraciones serán de muy bajo impacto y no comprometen la integridad de los elementos y procesos del sitio (17 impactos), y el 2% se consideran moderados para los cuales se cuenta con medidas de mitigación y prevención (1 impacto)
13. Los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, no son relevantes ni van a ocasionar efectos irreversibles en la funcionalidad de los ecosistemas presentes en el área de estudio y su biodiversidad, ya que los impactos generados cuentan con medidas de prevención, control y de mitigación y está en apego a los lineamientos establecidos en los ordenamientos aplicables, con el propósito de garantizar la conservación de los recursos naturales y el aprovechamiento racional de los mismos.
14. Del análisis previo puede concluirse que el proyecto está planteado en apego a los instrumentos de planeación aplicables al sitio y por ende, permite anticipar un proyecto viable en el ámbito de la legislación urbana y ambiental.

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

IX.1. Sistema de Información Geográfica SIGEIA

Para la ubicación del sitio del proyecto, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA) del portal de la SEMARNAT (<http://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia4Publico/bos/bos.php>) el cual en su conjunto permite lo siguiente:

- Corroborar la veracidad de la ubicación geográfica de los proyectos sometidos al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Cotejar la información temática reportada en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) con la cartografía oficial disponible en la Geobase de la SEMARNAT.
- Identificar el grado de incidencia de los proyectos sobre los instrumentos de planeación ambiental (Áreas Naturales Protegidas, Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, Programas de Desarrollo Urbano, Regiones Terrestres Prioritarias para la biodiversidad, Regiones Marinas Prioritarias para la Biodiversidad, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, entre otros) de acuerdo con las coordenadas del proyecto.

Este sistema de información geográfica utiliza el Software Google Earth 7.0.3.8542 para desplegar los buffers de las geometrías capturadas de los proyectos y las geometrías seleccionadas.

IX.2. Descripción del sistema ambiental

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto, se consideraron diversos criterios y metodologías aplicadas tales como son:

1. **Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante:** La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados para el proyecto, mediante las cuales se asegura que no se provocarán afectaciones significativas a los factores del entorno susceptibles de recibir impactos (natural, procesos naturales, medio conceptual y medio socioeconómico), por lo que los impactos ambientales se limitarán básicamente al interior del predio del proyecto “Alumbra Mercado Orgánico Integrado”.

Asimismo, por la dimensión de la obra y por el alcance de los impactos asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona, y no obstaculizará la existencia

y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, ni de la continuidad de los procesos naturales.

2. **Por ecosistemas homogéneos:** De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000), así como en la serie VII, continuo nacional, (INEGI 2021), en la zona donde se ubica el sitio de este proyecto, el tipo de vegetación que se reporta corresponde con la Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) que colinda con una franja paralela a la línea de costa que corresponde con el uso de suelo Urbano construido (Asentamientos humanos).
3. **Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica:** El Sistema Ambiental incluye las áreas urbanas y turísticas de la zona hotelera de Tulum. Debido a que la naturaleza del proyecto es netamente turística ya que se trata de un proyecto turístico costero, la ubicación del sitio del proyecto y el posible disfrute por parte de los turistas de los atractivos de la zona, se considera como la zona de influencia del proyecto. El sistema ambiental del proyecto se encuentra delimitado en parte por las vialidades existentes que comunican al sitio del proyecto con la zona urbana y asentamientos turísticos colindantes.
4. **Por la continuidad del ecosistema del que forma parte:** La zona hotelera de Tulum se encuentra delimitada de manera física por el Mar Caribe al Este. Este Sistema Ambiental se caracteriza por presentar un desarrollo urbano y turístico, con actividades económicas diversas.
5. **Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio:** El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum en las UGAs FF₃3 y Cn₄2.

IX.3. Diagnóstico de las condiciones físicas del Sistema Ambiental del proyecto

Para describir el Medio Físico que impera en la zona se realizó mediante el apoyo de literatura especializada para el área de estudio, así como, las siguientes cartas temáticas del INEGI:

- Carta Geológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000
- Carta Edafológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica Aguas Superficiales INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica Aguas Subterráneas INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación INEGI, Serie VII

Así mismo, para conocer las condiciones ambientales de la región se realizó la investigación en las siguientes instituciones y fuentes:

- Centro Nacional de Prevención de Desastres
- <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- <http://proteccioncivil.qroo.gob.mx/portal/HistoricoCiclones.php>
- <http://www.biodiversidad.gob.mx/atlas/>
- <http://www.ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>

IX.4. Diagnóstico de las condiciones biológicas del sistema

El diagnóstico de las condiciones biológicas se realizó mediante visitas de campo al sitio del proyecto, mediante las cuales se verificó la presencia de flora y fauna en el área de influencia del proyecto, la presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como su calidad ambiental. Para determinar las condiciones biológicas del sistema, se procedió a realizar las siguientes actividades:

- 1) **Análisis de fotografía aérea:** Con la finalidad de tener un contexto amplio de la zona en la cual podría influir el proyecto, se realizó el análisis de fotografías aéreas verticales a colores.
- 2) **Establecimiento preliminar del área de estudio:** Una vez que se cuenta con la fotografía aérea adecuada, esta fue georreferenciada para obtener una primera aproximación (WGS84; UTM) de la superficie en la cual se va a verificar la correspondencia color-sustrato. Las coordenadas se trasladaron a un equipo geoposicionador, en este caso se empleó uno de la marca Garmin (GPS 60) en el cual se incluyeron las coordenadas del polígono de concesión de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.
- 3) **Prospección:** Una vez que se contó con las coordenadas obtenidas mediante el análisis fotográfico y su posterior georreferenciación, se realizó la prospección en campo, con la finalidad de corroborar los diferentes ambientes que componen el área de estudio y polígono de coordenadas extremas.

IX.5. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación. En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), y fue a través de listas de Chequeo.

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas.

Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto.

Para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados, el valor se establece en función de 11 características, siendo la primera de ellas la naturaleza del efecto (positivo o negativo) y las restantes la caracterización de incidencia del proyecto sobre los distintos factores y atributos ambientales.

De esta forma se construyó una expresión numérica que es aplicada para cada impacto ambiental y resume la interacción del mismo con cada factor y atributo ambiental potencialmente afectado:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

donde:

I	= Importancia del impacto	RV	= Reversibilidad
±	= Signo	SI	= Sinergia
IN	= Intensidad	AC	= Acumulación
EX	= Extensión	EF	= Efecto
MO	= Momento	PR	= Periodicidad
PE	= Persistencia	MC	= Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la **Tabla IX_1**.

Tabla IX_1. Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
N	Naturaleza		
	Hace referencia o alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	+	Impacto beneficioso
		-	Impacto perjudicial
IN	Intensidad (Grado de Destrucción)		
	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy alta
		12	Total
EX	Extensión (Área de Influencia)		
	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del	1	Puntual

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).	2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítica
MO	Momento (Plazo de Manifestación)		
	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).	1	Largo plazo
		2	Medio plazo
		4	Inmediato
		8	Crítico
PE	Persistencia (Permanencia del Efecto)		
	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a la condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	1	Fugaz
		2	Temporal
		4	Permanente
		4	Permanente
RV	Reversibilidad		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre uno y diez años se considera el Medio plazo, y si se pudieran los diez años se considera Irreversible. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4).	1	Corto plazo
		2	Medio plazo
		4	Irreversible
		4	Irreversible
SI	Sinergia (Potenciación del Efecto)		
	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), y si presenta un sinergismo (2).	1	Sin sinergismo (simple)
		2	Sinérgico
		2	Sinérgico
		2	Sinérgico
AC	Acumulación (Incremento Progresivo)		
	Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	1	Simple
		4	Acumulativo
		4	Acumulativo
		4	Acumulativo
EF	Efecto (Relación Causa – Efecto)		
	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.	1	Indirecto (secundario)
		4	Directo
		4	Directo
		4	Directo
PR	Periodicidad (Regularidad de la Manifestación)		

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular. A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	1	Regular o aperiódico y discontinuo
		2	Periódico
		4	Continuo
MC	Recuperabilidad (Reconstrucción)		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la construcción por medios naturales). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	1	Recuperable de manera inmediata
		2	Recuperable a medio plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable

Fuente: **Conesa Fernández Vitoria, V. (2010)**. Guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, 4ª ed. Madrid, Mundi Prensa. 864 pp.

Con los resultados de la valoración de los impactos según los criterios seleccionados, se califica la seriedad del mismo de acuerdo a la ponderación que se muestra en la **Tabla IX_2**.

Tabla IX_2. Ponderación para la valoración de impactos ambientales

VALOR	PONDERACIÓN	CODIGO DE COLOR
(+) 13 a (+) 100	Positivo	
(≤) - 25	Irrelevantes	
(-) 26 a (-) 50	Moderados	
(-) 51 a (-) 75	Severos	

IX.6. Documentos Legales

Se presenta la siguiente documentación legal, que forma parte integral del proyecto **“Alumbra Mercado Orgánico Integrado”**:

- Resolución del Expediente Administrativo PFPA/4.1/2C.27.5/00014-18/008-21 de fecha 23 de noviembre de 2021 y notificada el 3 de diciembre del mismo año emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- Constancia de la posesión y usufructo de la Parcela Número 1681, a favor de la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado, que se encuentra ubicada dentro del N.C.P.E. José María Pino Suárez, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.
- Identificación Oficial de la C. Celia Lucrecia Escobar Guardado.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Aburto, J. 2001. Riqueza y abundancia de la avifauna del Jardín Botánico "Dr. Alfredo Barrera Marín", ECOSUR, Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Tesis para obtener el grado de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 98 pp.
- Aranda-Sánchez, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO e Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Aranda-Sánchez, J.M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), Xalapa, Veracruz, México. 198 pp.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Berlanga, M. 1993. Preliminary checklist of the birds of Central Vallarta, Quintana Roo. Prepared by PRONATURA Península de Yucatán A.C. Mérida, Yucatán, México.
- Cabrera, E. y E. Sierra. 1997. Vegetación y uso del suelo en Puerto Morelos, Quintana Roo. Reporte técnico. Comité Ciudadano de Desarrollo Sustentable de Puerto Morelos, Quintana Roo.
- Campbell, J.A. 1999. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatan, and Belize. 400 pp.
- Carnevali F.C.G., L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano, & I. Morillo (Editores Generales). 2010. Flora Ilustrada de la Península de Yucatán. Listado Florístico. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. A. C., Mérida, Yucatán, México. 328pp.
- Carta Geológica del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Edafológica del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Diario Oficial de la Federación. 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo del 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental en materia de impacto ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 12 de agosto de 1994. NOM-012-SSA1-1993 requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.
- Diario Oficial de la Federación. 13 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Diario Oficial de la Federación. 3 de junio de 1998. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

- Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.
- Diario Oficial de la Federación. 8 de septiembre de 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- Diario Oficial de la Federación. 5 de noviembre de 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- Diario Oficial de la Federación. 29 de marzo de 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de junio de 2006. 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.
- Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2007, Límites Máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre del 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de diciembre de 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.
- Durán R. G. Campos, J. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. CICY. Mérida, Yuc.
- Escalante, S. 1986. La flora del Jardín Botánico del Centro de Investigaciones de Quintana Roo A. C. Tesis: Licenciado en Ciencias Biológicas. Universidad Veracruzana. Jalapa, Ver. 132pp.
- Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile. 183 pp.

- García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3° edición. México. D. F. Offset Larios, UNAM, 246 pp.
- García, X. B. Rodríguez y J. Chavelas. 1996. Evaluación de áreas afectadas por el huracán Gilberto e incendios forestales en Quintana Roo. Publicación especial. Centro de Investigación Regional del Sureste. INIFAP. Mérida, Yuc. pp 11-47
- Gaviño, G., C. Juárez y H.H. Figueroa. 1979. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. LIMUSA, México. 251 pp.
- Howell, S.N.G. and S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- INEGI. 2002. Estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo. INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo. 79 pp.
- Lee, J. C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University Press, Ithaca, USA. 402 pp-
- Mackinnon de Montes, B. 1986. A checklist of the birds of Central and Northern Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an A.C.
- Manzanilla, J. y J.E. Péeffaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. 7(1-2):17-30.
- Miranda, F. y Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Sobretiro de la Sociedad Botánica de México 28: 28-178.
- López Ramos, E. 1981. Geología de México. 2ª Ed. México D. F. Tomo III, 446p.
- Paynter, R. A. 1955. The ornithogeography of the Yucatan Peninsula. Peabody Museum of Natural History. Yale University. Bull. 9. pp
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 16 de noviembre de 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum.
- Peterson, R.T. and E.L. Chalif. 1973. A field guide to Mexican birds. The Peterson Field Guide Series. National Audubon Society and National Wildlife Federation. Houghton Mifflin Company. Boston, Massachusetts. 298 pp.
- Petingill, O.S. Jr. 1969. Ornithology in the laboratory and Field. 4th Edition. Burgess Pub. comp.. Minnesota. XVII. 525 pp.
- Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, Inc. 344 pp.
- Sánchez, O. 1987. Estructura y composición de la selva mediana subperennifolia presente en el Jardín Botánico del CIQRO. Puerto Morelos, Q. Roo. Tesis: Licenciado en Biología. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Jalapa, Ver. pp. 1-52.
- Sánchez, O. 2000. Efectos del huracán Gilberto sobre la selva del jardín botánico. En: Sánchez S., Odilón. y Gerald A. Islebe (eds.) El jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín: fundamento y estudios particulares. CONABIO – ECOSUR. México D. F. pp 49-58
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Manual del usuario del sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental SIGEA. 78 pp. (<http://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia4Publico/bos/bos.php>).

XI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LEGPA, Artículo 3, Fracción I);

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (LEGPA, Artículo 3, Fracción VI);

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Guía MIA Particular SEMARNAT);

Manifestación de Impacto Ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo (LEGPA, Artículo 3, Fracción XX);

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos (Guía MIA Particular SEMARNAT);

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (REIA, Artículo 3, fracción XIV);

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (REIA, Artículo 3, fracción XIII);

Promovente: Persona física o moral, con personalidad jurídica, que solicita autorización en materia de impacto ambiental, para la ejecución de obras o actividades previstas en la Ley (Guía MIA Particular SEMARNAT);

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXXI);

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