

Área que clasifica. - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Partes clasificadas. - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE YUCATÁN

Firma del titular. - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf



CAPÍTULO

I

**D A T O S G E N E R A L E S D E L
P R O Y E C T O , D E L
P R O M O V E N T E Y D E L
R E S P O N S A B L E D E L
E S T U D I O D E I M P A C T O
A M B I E N T A L**

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
I.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.3	DURACIÓN DEL PROYECTO.....	4
I.1.4	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	4
I.2	PROMOVENTE.....	4
I.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	4
I.2.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	4
I.2.3	CURP DEL PROMOVENTE.....	4
I.2.4	DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL.....	4
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	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	5
I.3.4	DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	5

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS “PALMAR”.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El polígono donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en la Región II, Noroeste, a 40 km de la Ciudad de Mérida. El proyecto se ubica específicamente en un Predio Urbano marcado con el No. 306 (Polígono 1) de la calle 71 por 28 y 30 en la Sección Catastral 4 de la Manzana 14. C.P. 97320, del Municipio y Puerto de Progreso, Yucatán, México.

Se presentan a continuación, los mapas con la ubicación del sitio donde se establecerá el proyecto:

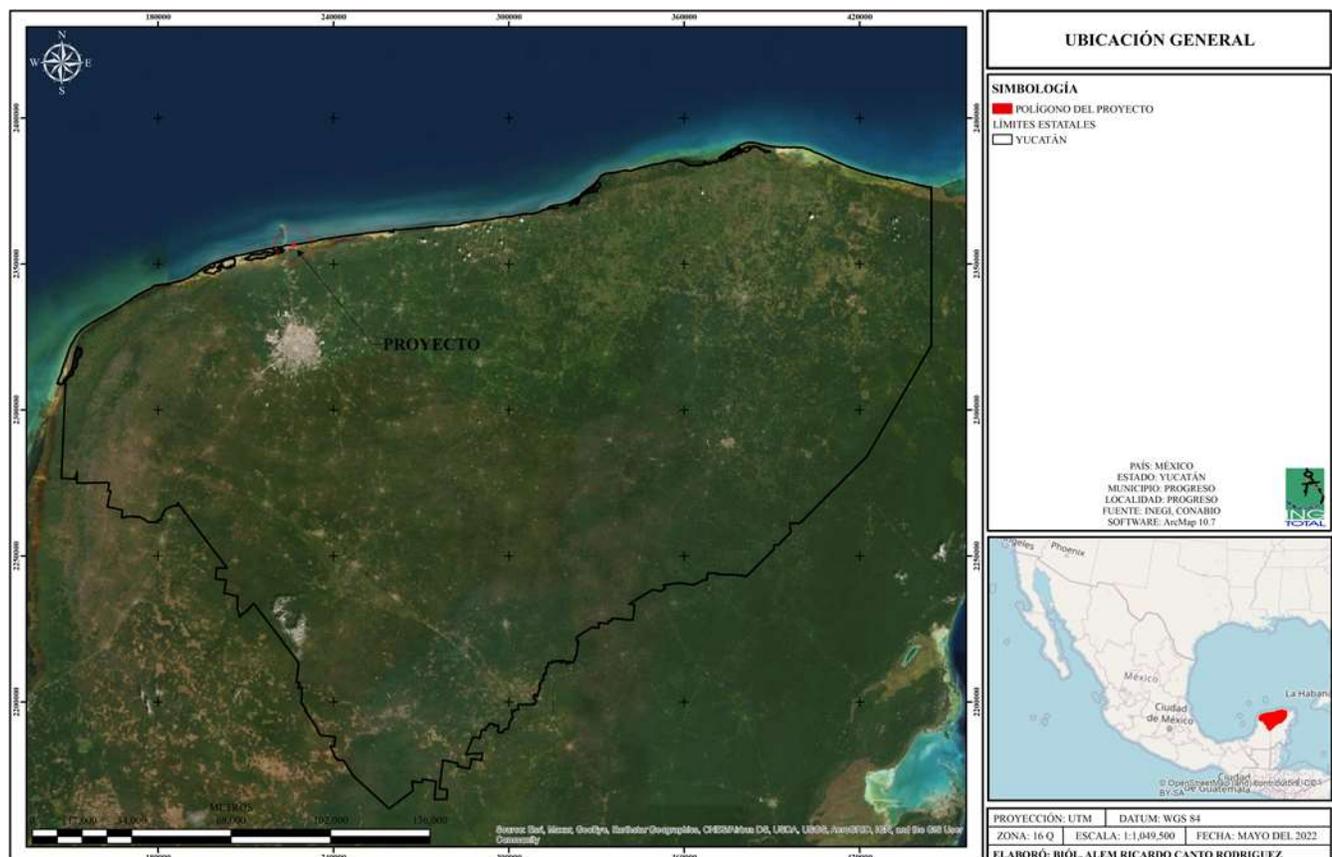


Figura I.1. Ubicación general del polígono del proyecto en el estado de Yucatán.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PARTICULAR MODALIDAD - A

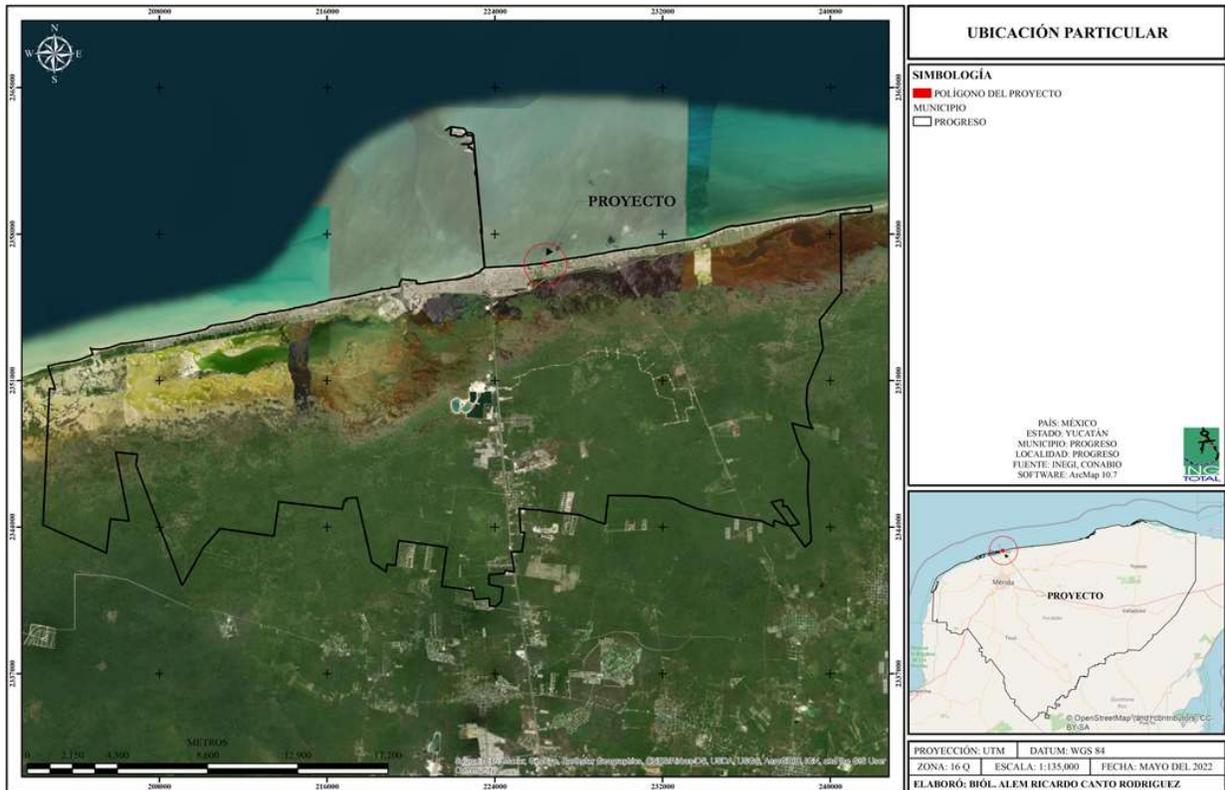


Figura I.2. Ubicación particular del polígono del proyecto en el municipio de Progreso.

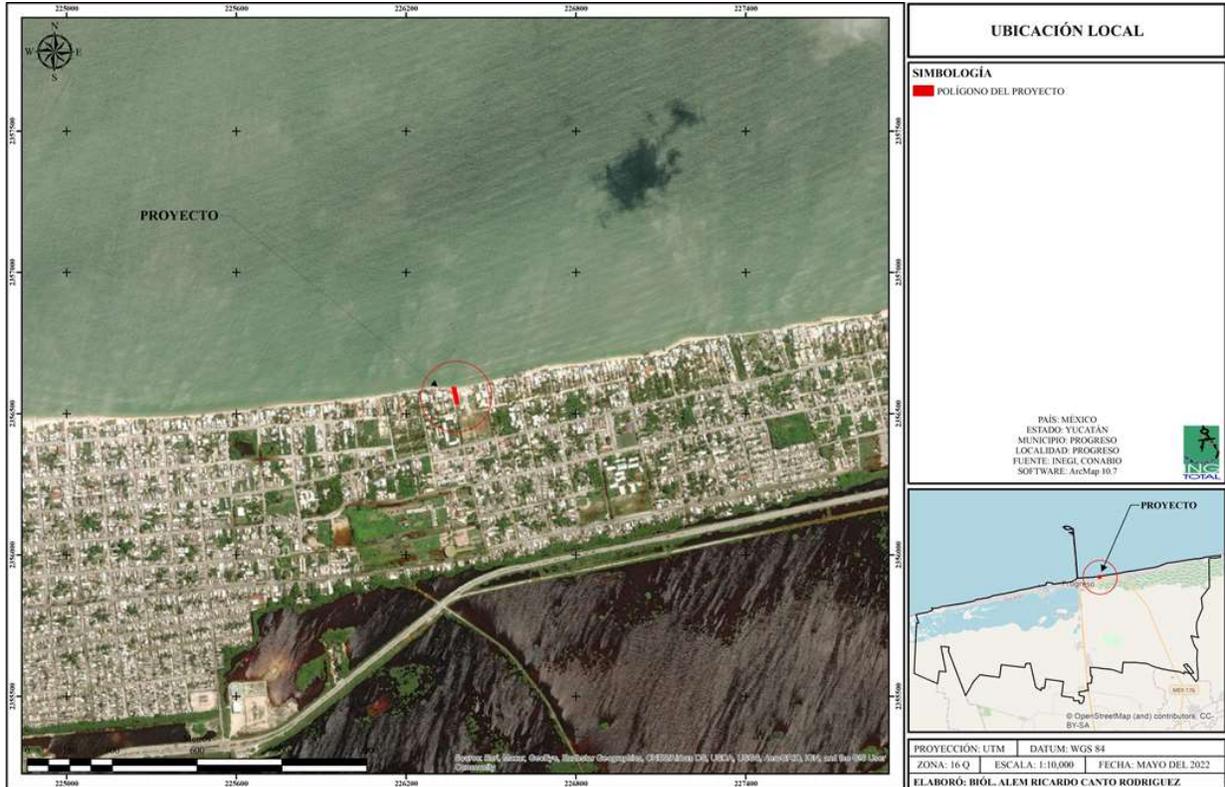


Figura I.3. Ubicación local del predio en la localidad de Progreso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PARTICULAR MODALIDAD - A

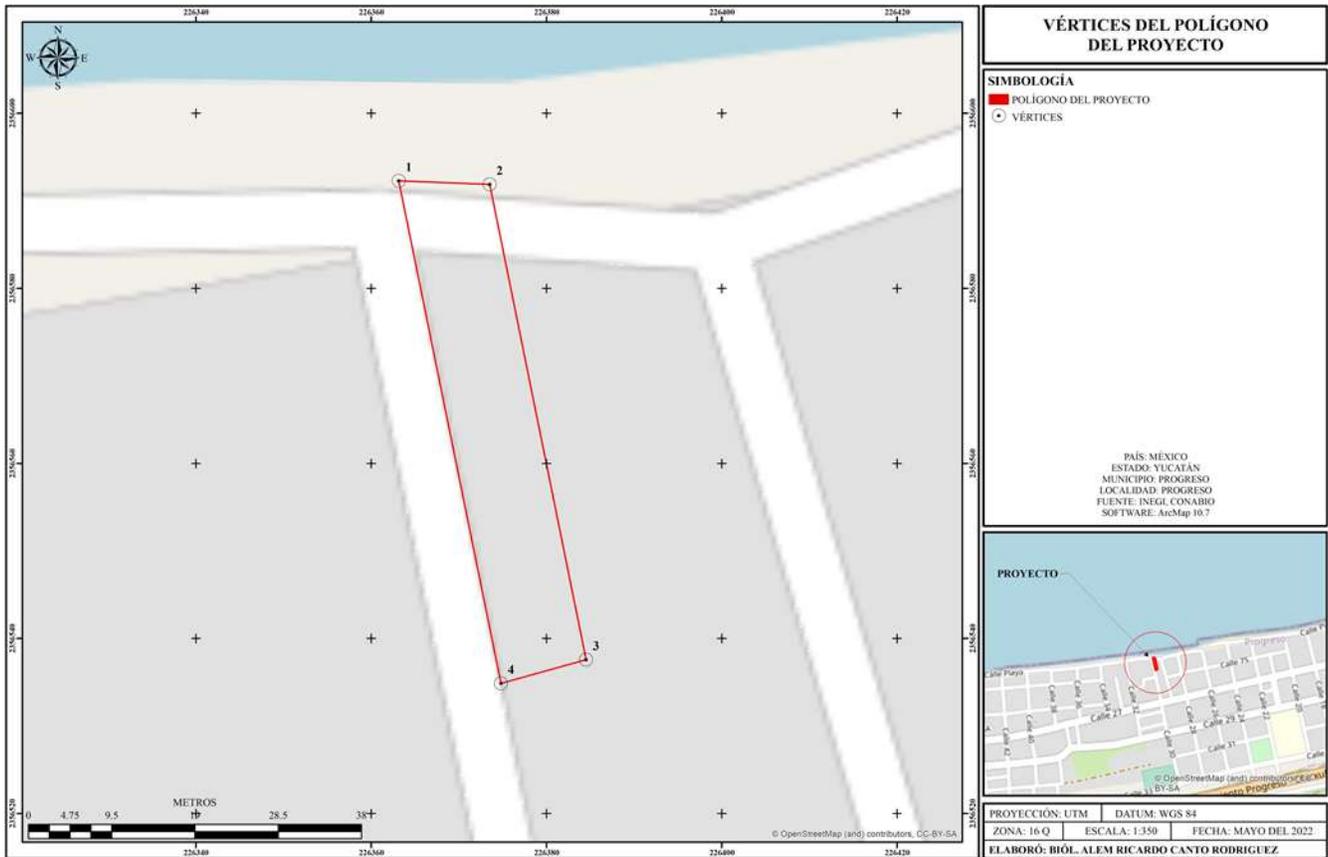


Figura I.4. Vértices del polígono del proyecto.

Tabla I.1. Coordenadas geográficas (UTM ZONA 16Q) del predio.

VÉRTICE S	X	Y
1	226363.1354	2356592.2810
2	226373.5229	2356591.8799
3	226384.5184	2356537.5820
4	226374.8063	2356534.8709
1	226363.1354	2356592.2810
SUPERFICIE: 574.41 m²		

Es importante mencionar que el predio no se ubica en una zona de riesgo, es decir, es nula de actividades sísmicas. La superficie del territorio es plana como en casi toda la península, cuenta con playa la cual se extiende a lo largo de todo el municipio o barra de laderas tendidas, inundables y salinas con lomerío, con una altura aproximada de 5 metros sobre el nivel del mar en todo su territorio. De manera general se identifica que las costas de Yucatán se encuentran en buen estado, con espesores amplios, con bajo grado de antropización y una excelente cobertura vegetal en la duna costera factores primordiales que ayudan a mantener la dinámica y evolución de la franja costera.

Por otra parte, es importante mencionar que el proyecto traerá beneficios a la población, con empleos tanto temporales como permanentes generando un crecimiento económico local.

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Las obras constructivas y componentes que integran el proyecto se pretenden desarrollar en un periodo aproximado de **cuatro años**; sin embargo, la vida útil se considera **INDEFINIDO**, pues se pretende que la infraestructura sea utilizada a través de los años. De hecho, con un mantenimiento periódico y una inversión menor, se espera que dicha infraestructura permanezca por un largo periodo de tiempo, preservándolo como integrantes permanentes del paisaje local (Ver programa calendarizado en capítulo 2).

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

En el **Anexo 2** se integra la identificación del promovente del proyecto.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Diego Moises Novelo Palomo

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3 CURP DEL PROMOVENTE

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

Dirección:

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Servicios de Ingeniería Ambiental y Topografía Digital

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

EBCA750603KJ8

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Responsable de la elaboración del documento

Cédula profesional:

Los apoyos en los trabajos de campo y de gabinete estuvieron a cargo de personal capacitado de la empresa SERVICIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y TOPOGRAFÍA DIGITAL con:

Cédula profesional:

Cédula profesional:

Cédula profesional:

En el Anexo 3 se encuentra una copia simple de las identificaciones y cédulas profesionales de los colaboradores para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental (Versión impresa y digital).

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Dirección:



CAPÍTULO

II

DESCRIPCIÓN
DEL PROYECTO

CONTENIDO

II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
II.1.1	NATURALEZA DEL PROYECTO.....	1
II.1.2	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y DIMENSIONES.....	3
II.1.3	INVERSIÓN REQUERIDA.....	5
II.1.4	USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA.....	5
II.1.5	SELECCIÓN DEL SITIO.....	6
II.1.6	URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	6
II.1.7	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	8
II.1.8	PROGRAMA DE TRABAJO.....	9
II.1.9	ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.....	10
II.1.10	PREPARACIÓN DEL SITIO.....	11
II.1.11	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	12
II.1.12	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	13
II.1.13	DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	14
II.1.14	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.....	14
II.1.15	GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	14

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto se refiere a una obra nueva que pretende la construcción de departamentos “Palmar”. Dicho proyecto es promovido por el C. Diego Moisés Novelo Palomo, quien se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas expuestas en este estudio con el fin de evitar o disminuir los impactos que pudieran ser ocasionados por la implementación de dicha obra (Ver anexo 2).

El proyecto se ubica en la localidad y municipio de Progreso, específicamente en un predio urbano marcado con el no. 306, de la calle 71 por 28 y 30 de la sección catastral 4, manzana 14. CP. 97320 del estado Yucatán, México. La superficie de ocupación por el proyecto es de **574.414 m²**.

La obra por desarrollar es nueva y pretende ofrecer las condiciones de una infraestructura innovadora, confortable y atractiva, con diseños arquitectónicos que permitan el aprovechamiento del paisaje natural, sin provocar una alteración en el ecosistema, postulando un desarrollo habitacional sustentable para la conservación y preservación del ambiente.

Dicho proyecto se somete a evaluación de acuerdo con la fracción IX del artículo 28, de la LGEEPA, así como, en el inciso Q del artículo 5 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ya que se trata de un desarrollo que afectará un ecosistema costero, asentado en un terreno urbanizado.

Por último, es importante resaltar que durante el desarrollo del proyecto no se realizarán actividades consideradas como riesgosas, ni se producirán residuos peligrosos o diferentes a los generados por un desarrollo habitacional.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los impactos ambientales producidos por el proyecto denominado construcción de departamentos “Palmar”, mismo que se localiza en la Región II. Noroeste, localidad y municipio de Progreso.



Figura II.1. Región II. Noroeste, del municipio de Progreso donde se establecerá el proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo habitacional tipo condominio para la estancia y pasadía de pobladores y turistas que lo solicitan. El desarrollo estará conformado por una planta baja y tres niveles, que proporcionarán la infraestructura, servicios básicos, así como espacios adecuados y ordenados que satisfagan las necesidades de los propietarios.

Es importante mencionar que el sitio actualmente se encuentra afectado por la construcción de una vivienda unifamiliar, construida años atrás por los dueños anteriores, así mismo, cuenta con el bardeo en todo el perímetro del predio (ver memoria fotográfica). Estas áreas requerirán de la total demolición para su posterior construcción.

La obra está integrada por: una piscina, así como con una edificación con sala, cocina-comedor, baños, recamaras, área de lavado, bodega, vialidades internas y andadores. Así mismo, contará con estacionamiento, regaderas, y muro de concreto. También contará con áreas con vegetación que darán continuidad en la prestación de servicios ambientales como la captación e infiltración del agua, captura de carbono, generación de oxígeno, protección del suelo y conservación de la biodiversidad de la región.

Por otra parte, es importante mencionar que el área donde se establecerá el proyecto cuenta con algunos de los servicios básicos, como lo son: red eléctrica, red de alumbrado público y red de agua potable. Sin embargo, al no contar con una red de drenaje sanitario para el tratamiento de las aguas residuales se utilizará un SITAR DLD14 con capacidad de 1,300 l (detalle en anexo 6).

La construcción de este tipo de infraestructura da la oportunidad a sus usuarios de disfrutar del paisaje de tipo costero, sin generar daños al mismo, ni al entorno, que, por otra parte, se encuentra ya alterado por las múltiples construcciones, después de décadas de estarse desarrollando a lo largo de la costa.

Durante la obra no se aprovechará en ningún caso la arena que se obtenga de las excavaciones. Dicho recurso natural será extendido en áreas de la misma propiedad.

Así mismo, es importante mencionar que en este tipo de proyectos no se realizarán actividades consideradas riesgosas, y tampoco serán afectados cuerpos de agua, ni otras áreas de la zona costera que no estén autorizadas. El proyecto busca integrar la vivienda al medio ambiente natural, procurando impactarlo lo menos posible; situación que es definitiva y relevante para la conservación de las condiciones del litoral, por lo que su diseño será agradable a la vista y al entorno.

Dicho lo anterior, el proyecto en cuestión podrá calificarse como respetable a las condiciones del medio ambiente, dado que no conlleva una sobreexplotación de recursos naturales o incremento de la contaminación a la atmósfera, agua o suelo, por lo que se considera que la propuesta arquitectónica es funcional y no representa un nivel significativo de impactos adversos, ya que el mismo ha sido valorado en vinculación con la aptitud ambiental, económica y cultural de la zona.

De manera que, para el desarrollo de obras dentro de un ecosistema costero, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de acuerdo con lo estipulado por la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento; motivo del presente estudio.

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y DIMENSIONES

El proyecto se localiza en la Región II. Noroeste a 40 km de la ciudad de Mérida (Zona UTM-16Q), específicamente dentro de un predio urbano con número 306 de la calle 71 por 28 y 30 de la localidad y municipio de Progreso, Yucatán.

La ubicación georreferenciada del polígono del proyecto con coordenadas geográficas es el que presenta a continuación:

Tabla II.1. Coordenadas delimitantes del polígono del proyecto (UTM, Datum WGS 84, Zona 16 Q).

VÉRTICES	X	Y
1	226363.1354	2356592.2810
2	226373.5229	2356591.8799
3	226384.5184	2356537.5820
4	226374.8063	2356534.8709
1	226363.1354	2356592.2810
SUPERFICIE: 574.41 m²		



Figura II.2. Ubicación general del polígono del proyecto.

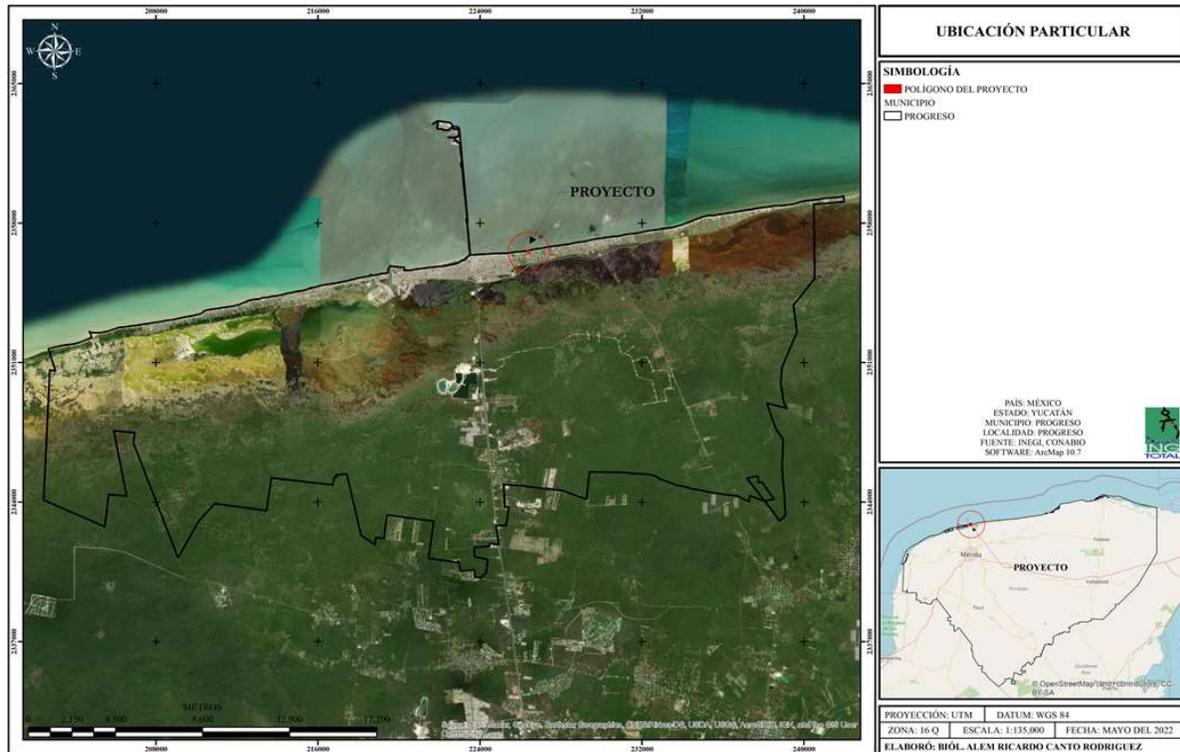


Figura II.3. Ubicación particular del proyecto

II.1.2.1. Dimensiones del proyecto

La superficie total del polígono del proyecto como se menciona con anterioridad cuenta con una superficie de **574.414 m²**. Para la construcción de obras de edificación se requerirá de una superficie de **202.47 m²**, un área de **3.91 m²** para el establecimiento de un muro, un área de **67.26 m²** para el establecimiento de una piscina, un área de **1.42 m²** para regaderas. Como medida de compensación se mantendrá un área de **148.87 m²** para el establecimiento de áreas de conservación.

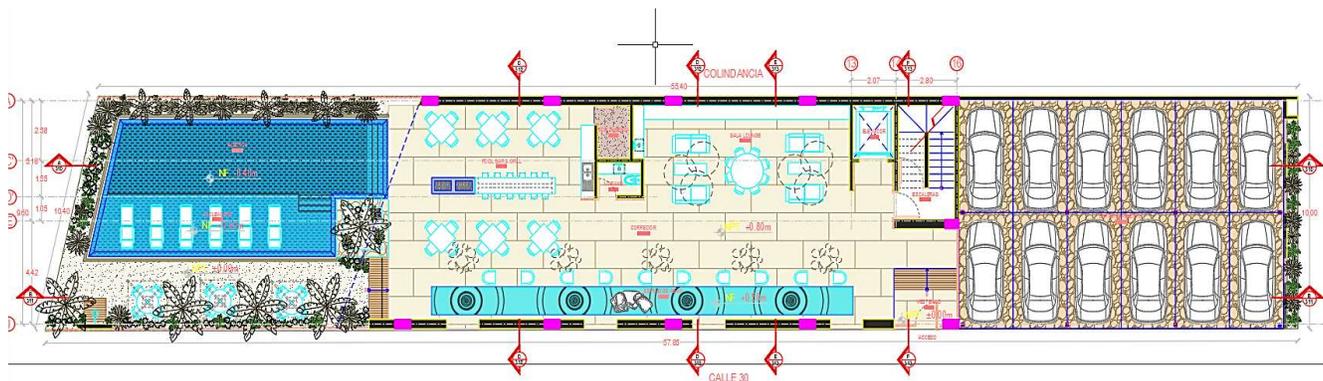


Figura II.4. Plano general de obras del proyecto (Más detalles en ANEXO 1).

Es importante mencionar que el estacionamiento es un área que no requerirá del sellamiento, ya que únicamente será rellenada y compactada. El plano arquitectónico de dicho proyecto se presenta en el Anexo 1.

A continuación, se presenta el cuadro de obras y superficies consideradas para este proyecto:

Tabla II.2. Superficies del proyecto.

TIPO DE PROPIEDAD	ÁREA	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
PRIVADA	PISCINA	67.266	11.71
	CONSTRUCCIÓN (DEPARTAMENTOS)	202.474	35.25
	ESTACIONAMIENTO	150.463	26.19
	REGADERA	1.42	0.25
	MURO	3.913	0.68
	ÁREA DE CONSERVACIÓN	148.878	25.92
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO		574.414	100

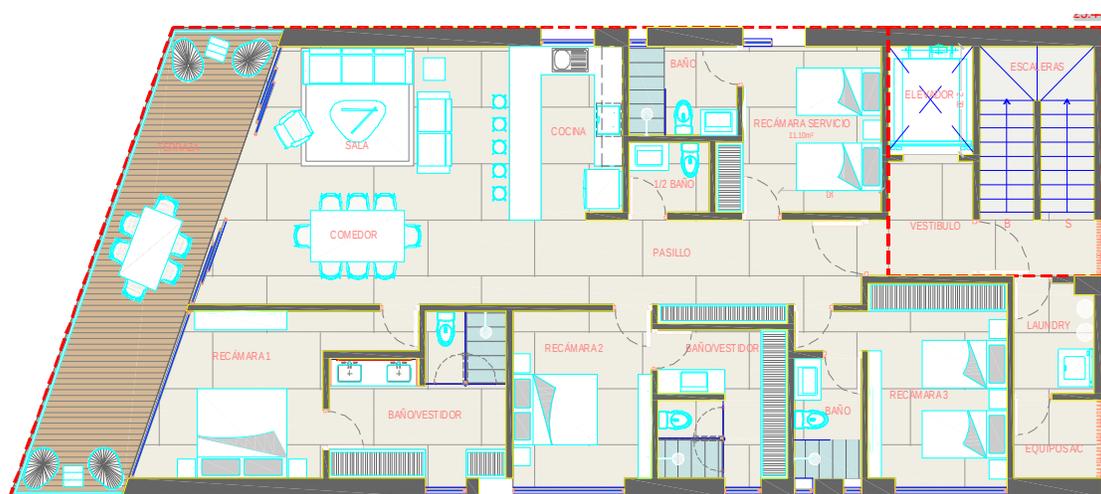


Figura II.5. Departamento Tipo N1 -N4.

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El monto total de inversión estimado para llevar a cabo las obras y componentes que conforman el presente proyecto es un financiamiento propio y se estima un valor de \$8,948, 000,000.00 (Ocho millones novecientos cuarenta y ocho mil doscientos pesos. 00/100 M.N.), que serán distribuidos durante un periodo de 4 años que corresponde a la etapa de ejecución de la inversión del proyecto.

El presupuesto destinado para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos al ambiente se estima en \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N).

II.1.4 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA

El terreno donde se pretende establecer el proyecto es un predio urbano. Por otra parte, de acuerdo con el sistema de clasificación del INEGI Serie VII, en su Carta de uso de suelo y vegetación, clasifica el sitio como NO APLICABLE, debido a que el uso de suelo actual es considerado como URBANO CONSTRUIDO, ASENTAMIENTOS HUMANOS ó ZONA URBANA.

Sin embargo, en el sistema ambiental del proyecto se encuentra cubierta de una vegetación secundaria de duna costera con cobertura principalmente herbácea y arbustiva que ha sido afectada por la alta influencia de la urbanización creciente en la zona y por los efectos de eventos climáticos naturales típicos de la región como las tormentas tropicales y huracanes.

II.1.5 SELECCIÓN DEL SITIO

Los siguientes criterios se tomaron en cuenta para seleccionar el sitio del proyecto:

1. El área seleccionada se ubica en la zona costera del estado de Yucatán. De acuerdo con el programa de ordenamiento ecológico territorial de Yucatán el predio donde se realizará el proyecto se ubicará en una zona donde el uso compatible es de turismo alternativo y de playa.
2. Se encontraron en toda esta zona numerosos predios, marinas e infraestructura similares al proyecto que se pretende realizar, con lo cual se verifica la concordancia del tipo de obra con la unidad de paisaje actual.
3. Se cuenta con vías de comunicación y acceso al sitio del proyecto.
4. La zona presenta el desarrollo de infraestructura y servicios básicos de electricidad, agua potable y manejo de residuos, por lo que puede ampliarse fácilmente la cobertura también al sitio del proyecto.
5. El terreno presenta vegetación totalmente perturbada. Se trata de un área con afectación de las actividades antropogénicas.
6. La construcción del proyecto va acorde a las actividades que se realizan en la zona.

II.1.6 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El proyecto es una obra nueva; se desarrollará en zona costera, específicamente en la localidad y municipio de Progreso. De acuerdo con la secretaria de comunicaciones y transportes (SCT, 1999) en el año 1900 se empezaron a construir las primeras casas veraniegas sobre la primera duna costera. Actualmente la zona que va de Chelem a Dzilam Bravo es una zona portuaria que se encuentra urbanizada que cuenta con restaurantes, hoteles, desarrollos de vivienda privada de primera y segunda residencia, por lo que trae un mayor número de turistas, además de su cercanía a la capital y por contar con grandes extensiones de playa.

Para el área se cuenta con la disponibilidad de servicios básicos, como son la energía eléctrica, agua potable, así como servicios de apoyo como las líneas telefónicas, vigilancia y alumbrado. En cuanto al Puerto de abrigo de Progreso este cuenta con instalaciones para la navegación (canales y dársenas) que han quedado ya limitadas para atender los requerimientos de las embarcaciones que actualmente mueven los diferentes tipos de carga y pasajeros. La zona cuenta, además, con calles pavimentadas y terracerías o caminos rurales en las colindancias del terreno. Con hospitales, estación de servicios, escuelas, etc., así mismo cuenta con los servicios de recolección de basura, por lo que no ocasionará impactos adicionales para el suministro de ese tipo de servicios.

La vialidad existente es suficiente para soportar la carga vehicular adicional, por otra parte, no se prevé el desabasto de los servicios públicos en la zona por la construcción del proyecto. Los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante las etapas de preparación de sitio y construcción serán almacenados de manera temporal en sitios adecuados y trasladados en vehículos de las empresas contratistas para su disposición final hacia sitios autorizados. La periodicidad con la que se lleve a cabo dicha actividad dependerá de los volúmenes

generados por el personal en obra. Las actividades constructivas podrían generar cantidades bajas de residuos peligrosos derivados de fallas esporádicas de maquinaria y del uso de pinturas. En caso pertinente, se contratarán los servicios especializados de alguna empresa recolectora especializada del municipio de Progreso, con la frecuencia necesaria de acuerdo a los volúmenes de residuos peligrosos generados.

DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Agua potable

En el caso del agua potable, durante la construcción de obras, el agua se mantendrá en contenedores de 200 l o tinacos mayores para su uso inmediato. Durante su operación será abastecido de este recurso a través de la línea de distribución municipal de agua potable y alcantarillado municipal.

Aguas Residuales

Las aguas residuales de origen sanitario que se generen durante la preparación del sitio y construcción de las obras serán manejadas y dispuestas por una empresa arrendadora de letrinas móviles. Así mismo, durante la etapa operativa se contará con sistema individual para tratamiento de aguas residuales residenciales (SITAR) DLD14 que permitirá tratar estas aguas residuales y así, generar un menor impacto al manto acuífero y medio ambiente.

Maquinaria y equipos

Durante la preparación y construcción se utilizará la maquinaria y equipo general siguientes:

Tabla II.3. Equipo y maquinaria relevantes utilizados en el proyecto.

EQUIPO	ETAPA	CANTIDAD
Revolvedora	Construcción	2
Vibradores	Construcción	2
Apisonadoras	Construcción	1
Cortadoras de varilla	Preparación, Construcción	2
Minicargador Frontal	Preparación y construcción	3
Retroexcavadoras	Construcción	2
Camiones de Volteo	Preparación, Construcción	4
Rotomarrillos	Preparación, Construcción	3
Camionetas	Construcción	2
Petrolizadora	Construcción	1
Motoconformadora	Preparación, Construcción	1
Tractores D-6	Preparación, Construcción	1
Trascavo D-8	Preparación, Construcción	1
Rompedora de piedra	Preparación, Construcción	1
Camiones de pipa	Preparación, Construcción	3
Zanjadora	Preparación, Construcción	1

Personal requerido

Se requerirá de personal diverso para el desarrollo de las distintas actividades del proyecto. Se necesitará de un supervisor de obras, operadores de maquinaria, peones, controlador de salidas y vigilancia. En la siguiente tabla, se describen los puestos a ser ocupados y el número de personas requeridas para cada función:

Tabla II.4. Equipo y maquinaria relevantes utilizados en el proyecto.

Personal	Cantidad	Tipo de contratación
Ingeniero	1	Permanente
Coordinador de materiales	1	Permanente
Gerente técnico y de construcción	1	Permanente
Residente	1	Permanente
Velador	1	Permanente
Albañiles	8	Permanente
Electricistas	4	Temporal
Personal de acabados	4	Temporal
Choferes de maquinarias	3	Temporal
Total	24	

Se pretende contratar los servicios de los pobladores de la localidad, por lo cual no se contempla que el flujo del personal ocasione migraciones durante las actividades de la obra, además se contempla darles transporte para trasladarlos al centro de dicha localidad.

II.1.7 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto como se comenta anteriormente es una obra nueva que será construida sobre un terreno que actualmente cuenta con una vivienda veraniega; surge como iniciativa de los propietarios particulares con el objetivo de mejorar los servicios con los que se cuenta actualmente en la zona costera de Progreso, esto mediante la construcción de una edificación con varios departamentos integrado por una planta baja y tres niveles. El desarrollo turístico residencial condominal, se enmarca en un régimen de condominio, ofreciendo todos los servicios básicos de la más alta calidad, creando una secuencia de funcionalidad y confort que se refleja en su arquitectura. Adicionalmente, el proyecto brindará una oferta residencial de nivel medio y alto, que resulta muy atractiva tanto para un segmento de la población local, como para diversos sectores de visitantes o futuros residentes de altos ingresos, estadia y gasto, en el ámbito nacional e internacional.

El proyecto se encuentra enclavado en una zona con desarrollos similares a la que se pretende construir, por lo que contribuirá a la densificación habitacional de la franja costera, como una edificación ocupada temporalmente principalmente en los meses de verano y ocasionalmente en otros periodos vacacionales y días inhábiles. Éste, además, respetará los 20 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y la primera franja de duna costera, por lo que su desarrollo es viable y congruente con el medio ambiente.

Dicho proyecto localizado en el municipio de Progreso, estado de Yucatán, cuenta con una superficie de terreno de 574.414 m². El desarrollo departamental estará comprendido por un área sin sellamiento que servirá como estacionamiento, dicha área abarcará un 26.19% de la superficie total del terreno, es decir, ocupará 150.46 m².

Otra superficie que no será sellada es el área verde, misma que ocupará 148.87 m² (25.92%). Además, el proyecto incluye área de regaderas, piscina y un muro perimetral.

Durante la ejecución de las obras no se verán afectados organismos de manglar, ni fauna localizada; para evitar algún impacto sobre los organismos susceptibles a su afectación, se deberá llevar a cabo la aplicación de medidas preventivas y de mitigación en cada etapa del proyecto.

II.1.8 PROGRAMA DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto se rige principalmente por tres etapas, que comprenden:

PREPARACIÓN DE SITIO: Todas aquellas actividades previas a la obra civil o construcción.

CONSTRUCCIÓN: Comprende la construcción de todas y cada una de las partes que conforman el proyecto.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: Actividades que se realizarán como parte de la operación, así como de reparación necesarias durante la vida útil del proyecto.

El proyecto requerirá, a partir de que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, de un periodo para su ejecución de 24 bimestres o 4 años, contemplando la fase de liberación de todos los permisos requeridos para iniciar las obras y el tiempo para llevarlas a cabo, incluyendo la duración para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que podría generar el proyecto.

En cuanto al periodo de vida útil se considera **INDEFINIDO**, implementando acciones de mantenimiento durante su etapa operativa.

Se presenta en la tabla II.5 un diagrama de Grantt con la calendarización para todo el proyecto, señalando el tiempo de ejecución de sus diferentes etapas.

Tabla II.5. Programa general de trabajo.

ACTIVIDAD	AÑOS																								
	1				2				3				4												
	BIMESTRES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																									
Trazo topográfico de las obras																									
Limpieza de terreno																									
Supervisión ambiental																									
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																									
Excavación, Relleno y nivelación de áreas.																									
Nivelación y compactación del área con material de excavación o material comprado en un sitio de																									

ACTIVIDAD	AÑOS																							
	1						2						3						4					
	BIMESTRES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
distribución autorizado																								
Suministro y colocación de grava como plantilla niveladora																								
Cimentación y edificación de departamentos																								
Fachada, techo y acabados																								
Instalaciones eléctricas																								
Instalaciones hidrosanitarias																								
Limpieza final de obra																								
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																								
Mantenimiento general de las instalaciones	Cada que se requiera durante la operación del proyecto.																							
Mantenimiento general de las instalaciones	Durante la vida útil del proyecto.																							
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO																								
La vida útil es indefinida debido al tipo de proyecto.																								

II.1.9 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

Para determinar el tipo y el estado de la vegetación se realizó una caracterización de la flora presente, también se realizaron muestreo de fauna en el área del proyecto, esta información se puede consultar en el Capítulo IV del presente estudio, del resultado de estos estudios sirvió para la base de los procedimientos adjuntos en el **Anexo 5** que permitan prevenir o minimizar dichos impactos generados.

- Anexo 5A: Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.
- Anexo 5B: Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos.
- Anexo 5C: Procedimiento de supervisión ambiental.

Una vez presentado el programa general de trabajo, durante la habilitación del proyecto, se ejecutarán las siguientes actividades:

Primeramente y antes de realizar cualquier actividad se deberá dar aviso a las autoridades ambientales del inicio de obra constructiva, no sin antes, obtener previa autorización por el cambio de uso de suelo del terreno forestal.

A continuación, se describen las actividades más importantes que se llevarán a cabo durante las tres etapas de trabajo:

II.1.10 PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades de preparación del sitio se refieren a la modificación del entorno natural del predio con objeto de lograr el acondicionamiento del terreno y obtener las características que requiere el Proyecto para su instalación. Dado que el sitio ya se encuentra delimitado y cuenta con la preparación necesaria para la ejecución de obras, sólo se realizará la limpieza de algunas de las áreas del predio.

DEMOLICIÓN Y RETIRO DE ESCOMBROS

La demolición será llevada a cabo sobre algunas de las estructuras que se encuentran actualmente establecidas (vivienda veraniega). Para esta actividad se requerirá del uso de maquinaria pesada y especializada en espacios amplios, utilizando: Pala Hidráulica, Martillo Hidráulico, Pala Cargadora o Excavadora, todas las máquinas serán operadas por personal altamente calificado, respetando las normas de seguridad e higiene correspondientes.

Realizamos el retiro de materiales de desecho de construcción a pie de carro y con maquinaria especializada. Posteriormente se realizará el retiro de materiales de desecho y escombros producto de la demolición, será transportando con ayuda de carretillas o mediante el empleo de una bobcat, depositándolos por medio de camiones de volteo, en caso de no ser utilizado para el relleno de áreas que requieran el uso del material.

LIMPIEZA DEL SITIO

Seguidamente se realizará la limpieza del terreno para preparar el lugar, retirando los desperdicios o residuos sólidos urbanos, escombros sobrantes de la demolición, vegetación herbácea y todo aquello que obstruya e impida el trazo y nivelación. Cabe señalar que la remoción se llevará con la ayuda de herramientas menores o manuales (coas, machetes, rastrillos, palas, carretillas, etc.).

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Almacenes y bodegas. Se establecerá un almacén con dimensiones de 3 x 3 m para el resguardo de material, equipo e insumos, así como un sitio de descanso y resguardo para los trabajadores. Para la construcción de estas instalaciones se utilizarán láminas de cartón y una estructura de madera, este material será reutilizable en obras futuras.

Instalaciones sanitarias. En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán una letrina portátil (1 por cada 15 empleados). Las letrinas utilizadas estarán sujetas a un programa de mantenimiento durante el desarrollo del proyecto; dicho mantenimiento correrá a cargo de la compañía encargada de la instalación. Se supervisará que los trabajadores hagan uso obligatorio de estas instalaciones, dándoles a entender la importancia que tiene el uso de éstas para evitar daños al ambiente y posibles enfermedades.

Bancos de material. Para esta obra no será necesaria la apertura de bancos de material. El material que se utilizará para la construcción de la vivienda será adquirido en casas comerciales que ofrezcan producto de calidad, disponibles en las localidades más cercanas al proyecto. De igual manera, el producto de las excavaciones realizadas para la cimentación de la oficina es el mismo que se utilizará en el relleno y compactado de las áreas que lo requieran.

II.1.11 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Finalizada la etapa de preparación de sitio, se pretende iniciar la etapa constructiva, misma que se detalla a continuación:

Para las viviendas se eligió un sistema constructivo a nivel del suelo, apoyada de muros de concreto.

Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones. En términos generales, las excavaciones se realizarán con ayuda de una retroexcavadora sobre el suelo tipo B o C; en el caso del suelo tipo A se utilizarán picos y palas para desalojar el material. El proceso para realizar los rellenos es a base de acamellonamiento del material traído de fuera o de la propia obra en camiones de volteo; luego es tendido por una motoconformadora, con la cual el material toma un nivel y una textura preliminar que finalmente es compacta con una vibrocompactadora tandem con rodillo metálico. Para la ejecución de estos trabajos se requerirá de diferentes retroexcavadoras con martillo y los rellenos y terraplenes se realizarán con camiones de volteo, motoconformadoras y vibrocompactadora.

Se realizarán excavaciones en la etapa de construcción. El material sobrante será utilizado posteriormente para el propio relleno de las excavaciones, o será utilizado en el acondicionamiento de las áreas verdes del proyecto. La terracería para nivelación de vialidades se realizará con material de banco de la región, extendido y compactado con maquinaria pesada. La generación de residuos pétreos o material sobrante de esta actividad será nula o muy escasa, ya que se trasladarán al sitio solo los volúmenes requeridos.

Rellenos. El material para efectuar el relleno será adquirido de bancos de materiales existentes autorizados, por lo que no se requerirá de la apertura de nuevos bancos. El volumen de material necesario para rellenos es aproximadamente de 185,000 m³ de Sascab y de material base. Para trasladar el material de relleno se utilizarán camiones de volteo. La técnica constructiva utilizada será la de vaciado, compactación y nivelación.

Cimentación y edificación. Las edificaciones, así como la cimentación se realizarán conforme a los planos arquitectónicos, considerando las características estratigráficas y físicas del subsuelo, en particular la existencia superficial de materiales de baja compresibilidad. La cimentación será realizada de mampostería entrañada a dos caras, cadena de cimentación, muros de blocks, losa de vigueta y bovedilla, concreto para pisos y techo. La cimentación, que estará basada en un sistema de mampostería, tendrá la función principal de transmitir las cargas de la estructura al terreno de manera uniforme y así evitar al máximo la posible ocurrencia de asentamientos diferenciales en el área de desplante, por otro lado las cadenas funcionarán como elementos rigidizantes y absorberán los momentos que se presenten en la base de las columnas ante cargas laterales, así como los muros de block, y losa de vigueta y bovedilla, concreto para pisos y techo. Los principales materiales que son requeridos para las cimentaciones y las edificaciones serán de concreto, cerámica comercial, concreto escobillado fino, pasta tipo Corev, y block de concreto. Se recomienda revisar las recomendaciones de las

mecánicas de suelo, y señalar cual es el proceso constructivo que sugiere, principalmente en aquellas zonas que presenten fallas.

Construcción de terrazas y sanitarios. La estructura para la conformación de obras se establecerá por medio del levantamiento de muros cargadores y de relleno de block de concreto vibropresado, con castillos de concretos armados con Armex. Las puertas y ventanas tendrán cerramientos no cargadores y los muros serán enrasados en su corona con mortero de cemento-polvo.

Firmes y pisos. Los firmes de la construcción serán de concreto, mientras que el recubrimiento de piso será de loseta de cerámica.

Acabados. Finalmente se instalarán las ventanas de tipo mixto de hierro y aluminio, así como de la instalación de los cristales de todas las ventanas. De igual manera se realizará la instalación de puertas, tanto internas como de exterior. Los acabados de todas las paredes de exterior serán de recubrimiento aplanado a tres capas, al igual que en el interior.

Instalación eléctrica. Toda la instalación eléctrica del proyecto se hará oculta por pisos, muros y plafones, instalada con el poliducto naranja cable de cobre tipo thw, así como con cajas y registros de plástico, placas, contactos y apagadores.

La alimentación para el sistema eléctrico se solicitará a la Comisión Federal de Electricidad un voltaje de 220 voltios que será a base de una acomoda eléctrica bifásica la cual se transmitirá con tubería Conduit pesada hacia el predio.

Instalación hidráulica y sanitaria. El predio ya cuenta con instalación hidráulica que es de tipo reforzado, oculta en muros y pisos con tuberías y accesorios de cobre. Las instalaciones hidrosanitarias serán de P.V.C. de alta resistencia, que serán encamisadas a su vez en PVC con registros de control de fugas cada 6 m.

Sistema de tratamiento de aguas residuales. Para el tratamiento de aguas residuales se establecerá un sistema SITAR DLD14 (Más detalles en anexo 6).

II.1.12 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez que haya concluido la obra en su totalidad, las actividades de mantenimiento de esta son responsabilidad del o los propietarios, por lo que no se presenta un programa específico para el mantenimiento y estas instalaciones ya que se asume será suministrado cada vez que el propietario considere que lo requiera la estructura. Las principales actividades para la operación y mantenimiento propuestas por el propietario se detallan a continuación:

Hospedaje y alimentación. Durante la temporada vacacional y durante todo el año, es posible que se efectúe la estancia de familias locales y turistas en esta zona costera, ya que el fin de este proyecto es que sea un sitio de descanso. Se contemplan igual actividades cotidianas, tales como preparación de alimentos, uso de sanitarios, uso de servicios de aseo, zona de recreo, comunes en toda casa habitación.

Limpieza. Periódicamente se realizará el servicio de limpieza y la limpieza de todas las áreas que conforman el proyecto.

Mantenimiento de las instalaciones. Se efectuarán mantenimientos periódicos del lugar, así como a todas las áreas de servicios en lo relativo a los servicios sanitarios y suministro de energía.

II.1.13 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se requerirá de la descripción de obras asociadas al proyecto.

II.1.14 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

Hasta el momento no se tiene contemplada una etapa de abandono de sitio; las obras y componentes que integran el proyecto pretenden desarrollarse en un periodo de 4 años; sin embargo, se estima una vida útil de 50 años de la infraestructura, y que con el mantenimiento adecuado esta vida útil se considera indeterminada.

II.1.15 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Se generarán emisiones a la atmósfera por la operación de la maquinaria, sin embargo, estas emisiones serán de manera temporal, durante el uso de dicho equipo en la etapa constructiva y de mantenimiento de áreas. Las emisiones a la atmósfera que se esperan serán las producidas por los motores de la maquinaria; estas emisiones irán directamente a la atmósfera y se espera que sea en niveles muy reducidos cuidando siempre lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-2006. En tanto que los vehículos que circulen y estén relacionadas con el proyecto se vigilarán que cumplan con la NOM-041-SEMARNAT-1999.

EMISIONES DE RUIDO

Las fuentes que producirán ruido será la operación de la maquinaria requerida para excavación de áreas, grúas y de los vehículos y camiones que transportarán los insumos y materiales. En todo momento se cumplirá con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Asimismo, debido a que las obras se realizarán lejos de áreas urbanas el ruido no será perceptible por la población.

AGUAS RESIDUALES

Los residuos sanitarios serán controlados a través de la implementación de letrinas móviles de uso obligatorio para el personal que labore en el proyecto. El manejo y disposición de estos residuos será responsabilidad de la empresa prestadora de servicios. No podrá ser dispuesta en el mar, así como tampoco en cuerpos receptores. En todo momento se sujetará a lo señalado en las NOM-001-SEMARNAT-1996, en tanto que para el caso de la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas municipales, se vigilará que las aguas de los sanitarios no lleven residuos de aceites u otros contaminantes.

Para la etapa de operación se contará con un sistema de tratamiento SITAR DLD14 de 12,525 litros, la cual se encargará de darle el debido tratamiento a las aguas generadas por cada departamento.

RESIDUOS SÓLIDOS

- **Residuos domésticos:** El personal que participará en cada etapa del proyecto podría generar pequeñas cantidades de desechos domésticos como restos de alimentos, bolsas o empaques de alimentos o materiales, botes de plástico o aluminio, papeles, etc.
- **Residuos de arena, material conchífero y limos (calizas):** Las actividades de excavación generarán rocas, arenas y limos que conforman el sustrato del cuerpo de agua. Estos materiales serán extraídos mediante una retroexcavadora y vertidos en tierra firme sobre un sitio con previa autorización.

RESIDUOS PELIGROSOS

Combustibles, aceites y otros lubricantes

No se considera la generación de residuos que deban considerarse peligrosos o de manejo especial, ya que no se realizarán trabajos de mantenimiento de vehículos, maquinaria o embarcaciones en el área del proyecto.

Los vehículos de transporte del personal, material o equipo, así como la maquinaria utilizada en las etapas de construcción podrían presentar fugas, desperfectos, requerir cambios o reparaciones en el área de trabajo, lo cual puede descargar estas sustancias provocando la contaminación del agua y sustrato marino.

Si lo anterior ocurre, se evitará que estos residuos líquidos sean vertidos al agua y sustrato, recolectándolos en botes, palanganas o cartones con polvo (grava) que, dependiendo de su cantidad y condición se reutilizarán o tratarán como desechos peligrosos.

Estopas, trapos o recipientes impregnados con aceites, grasas, lubricantes o pinturas

Serán dispuestas en tambores con tapa y mantenidas temporalmente en el almacén del proyecto.



CAPÍTULO

III

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

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	1
III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.....	1
III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMMyMC).....	1
III.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DE YUCATÁN (POETY).....	13
III.1.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DE YUCATÁN (POETCY).....	22
III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DEL CENTRO DE POBLACIÓN.....	24
III.2.1. PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO.....	24
III.2.2. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE PROGRESO DE CASTRO Y SU ZONA CONURBADA.....	24
III.2.3. REGLAMENTO DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN.....	26
III.2.4. REGLAMENTO DE LIMPIA DEL MUNICIPIO DE PROGRESO.....	27
III.3. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.....	28
III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	28
III.4.1. LEYES Y REGLAMENTOS.....	28
III.4.2. NORMAS.....	34
III.5. DECRETOS REGIONES PRIORITARIAS Y Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	37
III.5.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP's).....	37
III.5.2. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP's).....	38
III.5.3. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP's).....	38
III.5.4. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RTP's).....	39
III.5.5. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).....	40
III.5.6. CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO (CMB).....	41

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

A continuación, se realiza una identificación y análisis de los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto con la finalidad de sujetarse a los instrumentos con validez legal y establecer su correspondencia y vinculación con los mismos.

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Este capítulo muestra los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos habitacionales y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la construcción y la operación de proyectos de ese tipo.

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS

III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMyc)

El POEMyRGMyc, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

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

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

El proyecto se encuentra inmerso dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMyC), específicamente se encuentra inmerso dentro de la UGA # 96. A continuación se presentan las características de las UGA, las políticas y los criterios ambientales aplicables al proyecto:

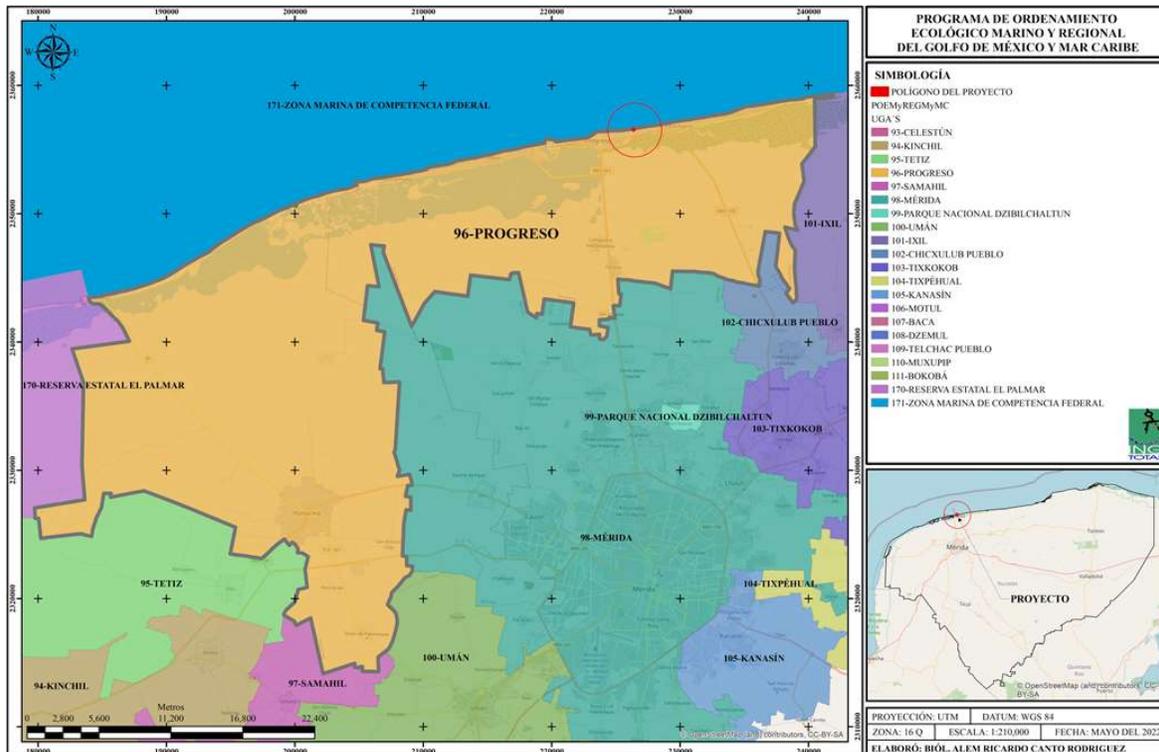


Figura III.1. Ubicación del proyecto en las UGAs del POEMyRGMMyC.

A estas UGA le aplican únicamente las Acciones Generales de este programa, debido a que en el área del proyecto se cuentan con el Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en la cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Yucatán, aplican las disposiciones de ese programa.

ACCIONES GENERALES

Acción 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.

VINCULACIÓN: *El proyecto contará con accesorios ahorradores de agua para su etapa operativa. Para el caso de los sanitarios se contará con un sistema de WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos. Además, se utilizará grifería, regaderas y llaves ahorradoras. Todos estos equipos permitirán el ahorro de agua hasta del 40% de su consumo total.*

Acción G002. Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.

VINCULACIÓN: *La SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA y los Estados, figuran como los responsables de instrumentar esta acción, de acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, por lo que dicho criterio NO APLICA al proyecto.*

Acción G003. Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones para impulsar y autorizar el establecimiento de UMAS. De igual forma debido a que el presente proyecto trata sobre la construcción de departamentos, el presente criterio no le aplica.*

Acción G004. Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Programa, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR y los Estados, pues son sectores que cuentan con las atribuciones necesarias para instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente la SEMARNAT a través de la PROFEPA. Sin embargo, para el proyecto se contempla la aplicación de Programas para la protección de flora y fauna silvestre.*

De igual forma, se implementará un Programa de Supervisión Ambiental durante las diferentes etapas del proyecto, para dar el debido cumplimiento a cada una de las medidas planteadas para disminuir o mitigar cualquier impacto al medio ambiente.

Acción G005. Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues cuentan con los recursos y atribuciones necesarios para su instrumentación. Un banco de germoplasma es un sitio cuyo objeto es la conservación de material biológico vegetal. De acuerdo a lo anterior y la naturaleza del proyecto, la siguiente acción no es aplicable para el proyecto, pues este consiste en la construcción de departamentos.*

Acción G006. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA. En su caso, el proyecto generará este tipo de emisiones durante sus diferentes etapas, sin embargo, la generación será en bajas cantidades y de manera temporal, principalmente de fuentes móviles, por el flujo vehicular y maquinaria que sea empleada durante la construcción del proyecto. Por lo que se supervisará que previo a su empleo, todos los vehículos y maquinarias se encuentre en buenas condiciones mecánicas, y que se le hayan dado los mantenimientos periódicos correspondientes.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios adecuados para llevar a cabo dichas acciones; de manera que este criterio NO APLICA.*

Acción G008. El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.

VINCULACIÓN: *La responsable de realizar esta acción es la SEMARNAT, pues es el sector encargado de regular estas actividades. Así mismo, el proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados, por lo que este criterio NO APLICA.*

Acción G009. Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SCT, SEDESOL, los Estados y los Municipios; pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios para la construcción de este tipo de infraestructura, por lo que el criterio NO APLICA. El proyecto a pesar de no ser un área de importancia para la conservación contempla el establecimiento de áreas de conservación, lo que seguirá permitiendo la conexión de la vegetación con predios colindantes, reduciendo la fragmentación del hábitat.*

Acción G010: Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.

VINCULACIÓN: *Los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios; nunca empresas privadas o particulares. Dicho lo anterior, el presente proyecto no pretende instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias, el proyecto corresponde a la construcción de departamentos.*

Acción G011. Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, los Estados y los Municipios, por lo tanto, son los encargados de instrumentar las medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. Sin embargo, el presente proyecto contempla medidas de mitigación y compensación para disminuir o reducir los impactos que pudieran generarse durante las diferentes etapas del proyecto.*

Acción G012. Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.

VINCULACIÓN: *Los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por lo que el presente criterio NO APLICA; además el proyecto no pertenece al sector industrial; se refiere a la construcción de departamentos, ofreciendo servicios a los usuarios que lo requieran.*

Acción G013. Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.

VINCULACIÓN: *El proyecto consiste en la construcción de departamentos, que tiene entre sus objetivos establecer áreas de conservación las cuales albergaran especies nativas, por lo que el proyecto en ningún momento realizará la introducción de especies invasoras o exóticas.*

Acción G014. Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.

VINCULACIÓN: *No aplica ya que compete a la SEMARNAT, SAGARPA, a los Estados y los Municipios, promover dicha acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC); además el área de estudio NO se encuentra sobre márgenes de algún río. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto contempla llevar a cabo una reforestación las áreas conservación del proyecto.*

Acción G015. Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.

VINCULACIÓN: *Compete a la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, los Estados y los Municipios, evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. Por lo que dicho criterio NO APLICA. Además, el proyecto no se encuentra a la orilla de un cuerpo de agua, los usos que pretende prestar el proyecto son compatibles con la zona, ya que este se ubica en una playa con uso predominante para la realización de actividades turísticas y recreativas.*

Acción G016. Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.

VINCULACIÓN: *No aplica ya que compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC), inclusive el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es una región plana nula de montañas.*

Acción G017. Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.

VINCULACIÓN: *El presente criterio NO APLICA ya que compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50% (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC); además el proyecto no contempla realizar actividades agrícolas.*

Acción G018. Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN: *Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC). De igual forma esta acción no le compete al proyecto debido a que no hay cauces naturales cercanos al proyecto.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Programa Marino le compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento para la elaboración de los planes o programas de desarrollo urbano que correspondan. Sin embargo, en el área donde se pretende realizar el proyecto NO se cuenta con un programa de desarrollo urbano, por lo que se tomará en cuenta las restricciones del presente ordenamiento y de los demás ordenamientos aplicables.*

Acción G020. Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.

VINCULACIÓN: *No aplica; ya que en esta región no hay ríos. Inclusive de acuerdo al Programa Marino esta actividad le compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.*

Acción G021. Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.

VINCULACIÓN: *No aplica. Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).*

Acción G022. Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

VINCULACIÓN: *Compete a la SEMARNAT, SAGARPA y los Estados, el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).*

Acción G023. Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.

VINCULACIÓN: *No aplica ya que le compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.*

Acción G024. Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.

VINCULACIÓN: *De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios el promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.*

Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto contempla llevar a cabo actividades de reforestación dentro de las áreas de conservación del proyecto.

Acción G025. Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.

VINCULACIÓN: *No aplica ya que el proyecto no pretende realizar actividades productivas.*

Acción G026. Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).

VINCULACIÓN: *No aplica, ya que en el sitio y su área de influencia no se identificaron áreas útiles para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales, pues es un área urbana.*

Acción G027. Promover el uso de combustibles de no origen fósil.

VINCULACIÓN. *Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).*

Acción G028. Promover el uso de energías renovables.

VINCULACIÓN: *La promoción del uso de estas nuevas tecnologías no compete al presente proyecto, pues esto es el deber de la SENER, CFE, los Estados y los Municipios. Sin embargo, a pesar de que el proyecto no pertenece al sector energético, podrá contemplar en un futuro la instalación de paneles solares o cualquier otra tecnología para la generación de energías limpias (sólo en caso de contar con la inversión suficiente).*

Acción G029. Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.

VINCULACIÓN: *Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC). Sin embargo, se promoverá un aprovechamiento sustentable de la energía a través del uso de aparatos electrodomésticos certificados por su eficiencia energética.*

Acción G030. Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.

VINCULACIÓN: *Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC). Sin embargo, se contempla la instalación de la siguiente tecnología para el ahorro del consumo energético:*

- *Instalación de lámparas led de bajo consumo.*
 - *Instalación de controles de encendido y apagado en cuartos, además del encendido y apagado del alumbrado.*
 - *Instalación de interruptores de tarjeta o botonera de corte y activación de energía.*
- Uso de aparatos electrodomésticos certificados por su eficiencia energética.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (Anexo 6 del POEMyRGMMyMC).*

Acción G032. Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.

VINCULACIÓN: *No aplica. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. Además, el suministro de energía eléctrica se realizará a través de una conexión con la línea de distribución de la CFE.*

Acción G033. Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.

VINCULACIÓN: *El proyecto tiene como objetivo la construcción de departamentos, misma que no pretende promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias, de manera que no le aplica dicha acción.*

Acción G034. 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.

VINCULACIÓN: *No aplica el cumplimiento de este criterio, debido a que no es un proyecto de tipo agrícola.*

Acción G035. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.

VINCULACIÓN: *No aplica. Sin embargo, se promoverá el uso de aparatos electrodomésticos que incrementen la eficiencia energética.*

Acción G036. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.

VINCULACIÓN: *No aplica, pues se trata de la construcción de departamentos, el cual NO pretende llevar a cabo la construcción de infraestructura de tipo industrial. Dicha acción le corresponde a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *No aplica el cumplimiento de este criterio, debido a que no es un proyecto de tipo agrícola; el proyecto consiste en la construcción de departamentos. Le compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el realizar dicha acción.*

Acción G038. Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción, ya que el proyecto NO pretende evaluar el potencial del suelo para la captura de carbono por lo que no le aplica dicha acción.*

Acción G039. Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.

VINCULACIÓN: *No aplica; le compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios el llevar a cabo dichas acciones, ya que son los encargados de realizar los ordenamientos ecológicos.*

Acción G040. Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.*

Acción G041. Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción. Sin embargo, en el área del proyecto NO cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, por lo que el proyecto se apegará a los criterios y restricciones que este contenga este y otros programas de ordenamiento aplicables.*

Acción G042. Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, le compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.*

Acción G043. LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.

VINCULACIÓN: *El proyecto no pretende realizar actividades pesqueras ni acuícolas, por lo que no le aplica dicha acción.*

Acción G044. Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, compete a la SAGARPA, INAPESCA y SE, el cumplimiento de esta acción.*

Acción Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

VINCULACIÓN: *Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio, pues hace referencia al servicio de transporte público.*

Acción G046. Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto de infraestructura carretera, por lo que el criterio no le aplica; además, en la zona ya existen carreteras en buen estado. De igual forma (de acuerdo al Programa marino), le compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios el cumplimiento de dicha acción.*

Acción G047. Impulsar la diversificación de actividades productivas.

VINCULACIÓN: *Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.*

Acción G048. Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.

VINCULACIÓN: *Debido a que la zona del proyecto es susceptible al paso de fenómenos hidrometeorológico, se deberán suspender todas las actividades, adoptando las medidas dictadas por la dirección de protección civil, quienes son los responsables de instrumentar y apoyar dichas campañas de prevención.*

Acción G049. Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.*

Acción G050. Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.

VINCULACIÓN: *Los materiales con los que se pretende construir el proyecto, serán resistentes a las adversidades meteorológicas, dando cumplimiento a lo referido en esta acción.*

Acción G051. Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.

VINCULACIÓN: *Previo al inicio de actividades se impartirá una capacitación a los trabajadores de la obra, en las que se considera la concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos (en caso de generarse); además el proyecto cuenta con un manual de procedimientos para el manejo de residuos sólidos (Ver anexo 5) que promoverá la separación de la basura a través de la instalación de contenedores rotulados y cerrados.*

Acción G052. Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).

VINCULACIÓN: *Se contempla la limpieza periódica del sitio, con el objeto de mantener en óptimas condiciones todas las instalaciones, para evitar la dispersión y mal manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados por el personal en obra.*

Acción G053. Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.

VINCULACIÓN: *Será obligatorio la renta e instalación en el predio de sanitarios portátiles durante la preparación de sitio y construcción del proyecto, cuyo mantenimiento corre a cargo de la misma empresa arrendadora, la cual se encargará de la disposición final de las aguas residuales. Para la etapa operativa se contará con sistema para tratamiento de aguas residuales DLD14, que permitirá tratar estas aguas.*

Acción G054. Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Así mismo no aplica, ya que el presente proyecto no pertenece al sector Industrial. Sin embargo, en la etapa de operación se contará con sistema para tratamiento de aguas residuales DLD14 que permitirá tratar estas aguas.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *El presente proyecto será construido en un predio el cual ya cuenta con obras y las cuales serán demolidas, por lo que no requiere de la remoción parcial o total de vegetación forestal.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *No aplica este criterio, ya que el proyecto no pretende la construcción y operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial.*

Acción G057. Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Anexo 6 del Programa Marino, el cumplimiento de este criterio le compete a la SSA y los Estados.*

Acción G058. La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.

VINCULACIÓN: *De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. Sin embargo, se deberá tomar en cuenta la legislación ambiental vigente para un mejor manejo, minimización y gestión de residuos. Así mismo deberá realizar cada una de las actividades propuestas en el procedimiento de manejo de residuos.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *No se pretende desarrollar infraestructura dentro de alguna ANP, por lo que este criterio NO le aplica.*

Acción G060. Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto que implique la construcción de infraestructura costera sobre vegetación acuática sumergida, de manera que este criterio NO le aplica al proyecto.*

Acción G061. La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.

VINCULACIÓN: *No se realizarán obras que contaminen el ambiente marino. Para esto se proponen medidas con el fin de prevenir o mitigar impactos al medio, como el adecuado tratamiento de las aguas residuales, buen manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, etc. Todas estas acciones serán llevadas de acuerdo con lo descrito en el manual de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo de residuos peligrosos, así como el procedimiento de supervisión ambiental.*

Acción G062. Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto que implique actividades agropecuarias por lo que este criterio no es aplicable. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA.*

Acción G063. Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto que implique actividades pesqueras y/o acuícolas por lo que este criterio no es aplicable. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto de infraestructura carretera, por lo que el criterio no le aplica, en la zona existe vialidades de acceso al predio que se encuentran en buen estado.*

Acción 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.

VINCULACIÓN: *No se trata de un proyecto que se localice dentro de un ANP, se encuentra cercano a la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, situación que motivo a mantener áreas conservación dentro del polígono del proyecto, con el fin de no modificar o afectar el suelo, vegetación y de esta manera contribuir en la permanencia de fauna silvestre.*

Es importante mencionar de nueva cuenta, que de acuerdo a lo descrito en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe el proyecto cae dentro de una zona considerada por el Programa de Ordenamiento Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), por lo no se vinculará con las Acciones Específicas del POEMyRGMMyMC.

III.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Mediante dicho ordenamiento se establece una serie de disposiciones legales con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis El Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY), es un instrumento de planeación, cuyo objetivo es el de “regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales”. El decreto de este ordenamiento Estatal fue publicado en el mes de julio de 2007. Dicho programa es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Mediante dicho ordenamiento se establece una serie de disposiciones legales con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental, proceso que requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno.

En otras palabras, el POETY, se establece el “Modelo de Desarrollo Territorial” o “Modelo de Ocupación del Territorio” para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial. Es indispensable señalar que la zona no representa un corredor biológico de interés o relevante, ya que la disminución de cobertura vegetal o sitios de probable ocupación por fauna silvestre han sido impactadas por las actividades agrícolas de la zona (cultivo de henequén en décadas anteriores) y por actividades de pastoreo de ganado, conformando una discontinuidad importante en la estructura del suelo, la remoción de la cobertura vegetal, la distinta conformación del terreno natural de la zona, así como que esta zona está dentro de una área urbanizada.

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial.

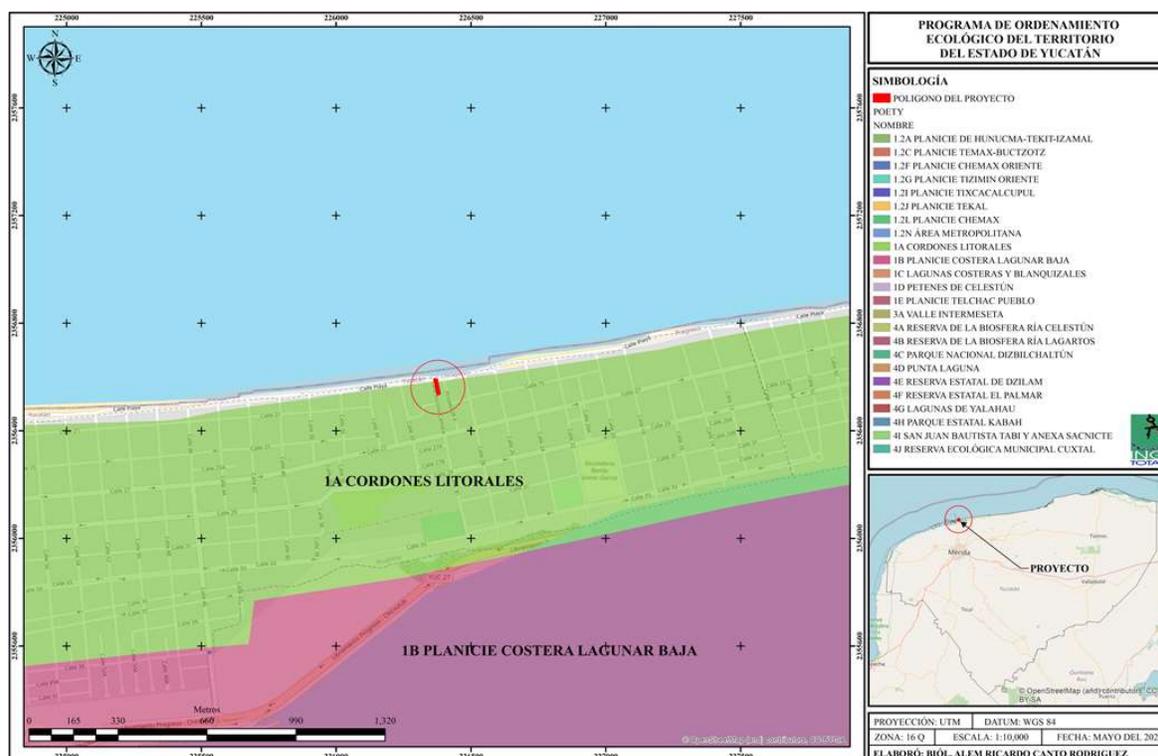
Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo. Las políticas asignadas son las siguientes:

- I. Protección.
- II. Conservación.
- III. Restauración.
- IV. Aprovechamiento.

De acuerdo al POETY, el área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental denominada planicie 1A. **Cordones litorales**. Esta UGA se encuentra en < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente), formado por la acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie de 55.43 km².

Tabla III.1. Característica de la UGA para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del Estado de Yucatán.

UGA	APTITUD PRINCIPAL	APTITUD SECUNDARIA	USO ACTUAL PRINCIPAL Y TIPO DE VEGETACIÓN	CONFLICTO
1A	Conservación de ecosistemas de la zona costera.	Turismo de playa, turismo alternativo	Turismo, urbanización y modificación de duna, vegetación de duna.	Compatible con restricciones



A continuación, se realiza un análisis de cada uno de los criterios de regulación para esta UGA.

Tabla III.1. Usos de la UGA 1A. Cordones litorales.

USOS	
Predominante	Conservación de ecosistemas de la zona costera
Compatible	Turismo alternativo y de playa.
Condicionado	Asentamientos humanos, extracción de sal e infraestructura básica y de servicios.
Incompatible	Industria de transformación y extracción de materiales pétreos.

Como se observa en la tabla anterior, las obras y/o actividades que pretende desarrollar el proyecto no están prohibidas en los usos incompatibles de la UGA 1.A. De hecho, es compatible con las actividades de turismo y de playa, por lo que de llevarse a cabo la obra se contribuirá a la generación de empleos para el municipio; por lo que se puede indicar que compatible pero condicionado con el uso destinado de la presente UGA.

Tabla III.2. Criterios de regulación de la UGA 1A. Cordones litorales.

POLÍTICA	CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO
P = Protección	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.
C = Conservación	C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13.
A = Aprovechamiento	A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.
R = Restauración	R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

El proyecto que nos ocupa adicionalmente llevara a cabo acciones ambientales que conlleven a la conservación y a la protección de ecosistemas como la duna costera a través de la permanencia de biodiversidad representativa (rescate y reubicación de flora y fauna silvestre) y áreas sin proyecto (con suelo y vegetación natural típica de la región) que permitirán la continuidad en los servicios ambientales que se prestan en la región.

A continuación, se realiza un análisis de cada uno de los criterios y recomendaciones de las políticas contenidas para la UGA 1.A. Cordones Litorales.

Políticas de PROTECCIÓN (P)

Criterio 1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.

VINCULACIÓN: *El presente proyecto se desarrollará dentro del marco de criterios de la unidad de gestión donde se ubica, la normatividad aplicable al proyecto, las medidas preventivas derivadas del presente estudio y de las condicionantes que le imponga la autoridad competente, esto con el fin de cumplir con el presente criterio.*

Además, es importante mencionar que, como medida de compensación por las actividades del proyecto, se contempla el establecimiento de áreas conservación.

Criterio 2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.

VINCULACIÓN: *Se fomentará el desarrollo económico de la zona, generando nuevas fuentes de empleo durante las diferentes etapas del proyecto. De manera que la nueva infraestructura permitirá mejorar las condiciones sociales de los habitantes del municipio.*

Criterio 4. No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.

VINCULACIÓN: *El proyecto no alberga ecosistemas altamente deteriorados por la acumulación de desechos que pudiesen afectar la salud de los ocupantes.*

Criterio 5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.

VINCULACIÓN: *El proyecto no pretende ser un sitio para la disposición final de residuos peligrosos. Sin embargo, durante las diferentes etapas del proyecto se podrían generar este tipo de residuos, de manera que se solicitará que las unidades empleadas reciban mantenimiento previo a su incorporación para evitar el derrame de residuos peligrosos. En caso de generarse cantidades pequeñas de residuos peligrosos, su manejo deberá ser de manera independiente a los residuos domésticos. Éstos serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del reglamento de la LGPGIR. Se aplicará el procedimiento de manejo de residuos peligrosos, el cual se puede observar en el Anexo 5B del estudio en cuestión.*

Criterio 6. No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.

VINCULACIÓN: *A pesar de que el predio se encuentra cercano al cuerpo de agua de la ciénega, el proyecto no afectará ningún cuerpo de agua. Por lo tanto, el proyecto no se contrapone a lo establecido en el presente criterio. Tal y como puede observarse en la imagen siguiente:*

Criterio 7. La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.

VINCULACIÓN: *Dado que la zona fue modificada años atrás por actividades antropogénicas, el sitio no presenta vegetación primaria o en alto grado de conservación que pudiera ser afectada por el proyecto. Además, la obra respetará los límites federales marítimos y terrestres, así mismo, se buscará proteger las playas cercanas, línea costera y dunas cercanas al área del proyecto ejecutando programas y procedimientos ambientales que evitarán causar un daño al medio.*

Criterio 8. No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.

VINCULACIÓN: *No aplica ya que el proyecto no se encuentra en dunas costeras, zonas de manglares, pantanos, ni zonas bajas inundables reconocidas de alto riesgo.*

Criterio 9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.

VINCULACIÓN: *Los residuos vegetales derivados de la limpieza serán triturados y trozados para facilitar su degradación y se incorporarán en los claros naturales presentes dentro del área verde para fomentar la*

formación del suelo.

En cuanto a los residuos sólidos se mantendrán en contenedores con tapa y se depositarán en los lugares establecidos por las autoridades competentes y en ningún momento se quemarán en el área de estudio.

Es importante recalcar que durante la preparación o construcción no se utilizarán herbicidas y defoliantes a la vegetación que provocarán la contaminación del aire, suelo y agua de la región.

Criterio 10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.

VINCULACIÓN: *El proyecto no contempla almacenar combustibles en el área. El abastecimiento de combustible para la maquinaria se realizará en alguna estación de servicio cercana al área del proyecto.*

Criterio 12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.

VINCULACIÓN: *Se cumple con el criterio mencionado con anterioridad, ya que el proyecto a pesar de que propone entre sus obras la construcción de una barda frontal que delimita la entrada al sitio, esta será construida con tablaestaca, mismo que no afectará el paso de fauna de importancia ni fragmentará algún hábitat.*

Debido a la naturaleza, diseño y características del proyecto, ya que este se establecerá en un predio que ya cuenta con obras, el proyecto no representa la fragmentación potencial del ecosistema y, por ende, no afecta la capacidad de homeostasia del entorno.

Criterio 13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.

VINCULACIÓN: *Las actividades de proyecto no interrumpen las condiciones del corredor biológico Costa norte de Yucatán en el que se encuentra presente.*

Asimismo, se ha realizado un diseño del proyecto que incluya áreas conservación con vegetación nativa y suelo natural que sigan funcionando como corredores de fauna; permitiendo de esta manera, la conectividad del predio con áreas contiguas que presenten vegetación natural.

Criterio 15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.

VINCULACIÓN: *No se contempla realizar actividades de pastoreo y a pesar de que el predio no presenta un ecosistema de duna costera, no pretende realizar la quema de vegetación.*

Políticas de CONSERVACIÓN (C)

Criterio 1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.

VINCULACIÓN: *Para dar cumplimiento al presente criterio el proyecto contempla el establecimiento de áreas conservación, donde se establecerá vegetación nativa.*

En cuanto a la fauna, no se registraron especies de importancia que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, durante la ejecución de construcción para evitar la posible afectación a la fauna que pudiese ingresar al predio, se deberá llevar a cabo una previa supervisión y recorridos para identificar posibles especies a rescatar y/o reubicar.

Criterio 2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.

VINCULACIÓN: *Quedará estrictamente prohibida la limpieza y la remoción de la capa de suelo en las zonas no autorizadas del proyecto, con el fin de prevenir la erosión. Además, para prevenir la erosión, se realizará una reforestación con plantas nativas, esto dentro de las áreas conservación establecidas.*

Criterio 3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.

VINCULACIÓN: *No se contempla la utilización de especies exóticas para la reforestación de las áreas de conservación.*

Criterio 4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.

VINCULACIÓN: *El proyecto no afectará áreas con ecosistemas excepcionales que sean determinantes para la permanencia de comunidades silvestres, endémicas o en alguna categoría de riesgo.*

Sin embargo, se contemplan una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación con el objeto de reducir todo tipo de afectación a las poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010 y Endémicas). Por lo anterior el proyecto realizara actividades de Supervisión Ambiental para verificar el cumplimiento de todas las medidas, así como para rescate y reubicar las posibles especies de flora y fauna que sean susceptibles (Anexo 5).

Criterio 5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.

VINCULACIÓN: *No se pretende la instalación de un banco de préstamo, el material pétreo requerido para la construcción de obras será solicitado a través de una empresa particular autorizada; por lo que se cumple cabalmente el presente criterio.*

Criterio 6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de Capacidad de Carga.

VINCULACIÓN: *El presente proyecto no es un proyecto turístico, por lo que el presente criterio no le aplica.*

Criterio 7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.

VINCULACIÓN: *El proyecto no pretende realizar actividades ecoturísticas, sin embargo, realizará un Procedimiento de Manejo de Residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso) y lo presentará ante la autoridad competente para su evaluación.*

Criterio 8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

VINCULACIÓN: *No se prevé material pétreo sobrante, ya que sólo se adquirirán los volúmenes necesarios para la construcción de obras, así mismo el material de excavación será utilizado para la conformación de otras obras, sin embargo, en caso de tener residuos sobrantes, éstos serán gestionados conforme a lo establecido en la Ley.*

Criterio 9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.

VINCULACIÓN: *El sitio cuenta con vías de comunicación y drenajes suficientes, debido a que es una zona urbana. En cuanto a los caminos interiores tendrán pendientes y se mantendrá la permeabilidad en un gran porcentaje de la obra, facilitando el drenaje y al mismo tiempo la acumulación de agua pluvial.*

Criterio 10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.

VINCULACIÓN: *El proyecto no es una vía de comunicación, sin embargo, las vialidades que contempla el proyecto tendrán el mantenimiento constante para tener un sistema de drenaje efectivo que evite inundaciones sobre todo en tiempo de lluvias y con esto brindar mayor efectividad en su funcionamiento.*

Criterio 11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.

VINCULACIÓN: *El proyecto se realizará detrás de la línea costera (referente a los 20 metros de ZOFEMAT).*

Criterio 13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.

VINCULACIÓN: *El área donde se ubica el proyecto no alberga ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región, es una zona denominada NO APLICABLE de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI serie VI, por lo que no es considerado como una de las mejores, como prestadoras de servicios ambientales.*

Sin embargo, el proyecto plantea una serie de medidas de mitigación en caminados a aminorar y revertir dicha afectación. Entre las medidas se encuentran el promover actividades de reforestación con especies nativas típicas de la región y del ecosistema afectado, prácticas de conservación de suelo y agua, mantenimiento de áreas de conservación con suelo y vegetación natural, aplicación de buenas prácticas ambientales de manejo y

*disposición de residuos, aplicación de supervisión ambiental durante todo el proyecto, entre otras prácticas. Estas medidas están planteadas en el **Capítulo 6** de este estudio. Con base a todo lo anteriormente vertido, se puede indicar que el proyecto le da cabal cumplimiento a este criterio.*

Políticas de APROVECHAMIENTO (A)

Criterio 7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.

VINCULACIÓN: *El proyecto no incluye actividades ecoturísticas; se pretende construir departamentos, sin embargo, no incluye dentro de sus actividades el ecoturismo.*

Criterio 8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.

VINCULACIÓN: *Las actividades que se pretenden prestar NO son de tipo pecuario, de manera que el presente criterio no le aplica al proyecto.*

Criterio 10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.

VINCULACIÓN: *El presente proyecto no pretende realizar actividades de pesca deportiva y recreativa.*

Criterio 12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.

VINCULACIÓN: *Las actividades que se pretenden prestar no son de tipo ecoturístico, por lo que no le aplica el presente criterio.*

Criterio 17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.

VINCULACIÓN: *No se realizará ninguna actividad relacionada con la ganadería, de manera que no le aplica.*

Criterio 18. Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.

VINCULACIÓN: *No aplica al presente proyecto, ya que no se contempla la realización de dichas actividades expuestas en este criterio.*

Criterio 19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

VINCULACIÓN: *El proyecto no contempla la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral.*

Políticas de RESTAURACIÓN (R).

Criterio 1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas.

VINCULACIÓN: *El proyecto no trata sobre un proyecto de recuperación. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto será establecido en un predio que ya cuenta con obras y las cuales serán demolidas para dar paso a las nuevas obras que se presentan en este estudio.*

Criterio 3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.

VINCULACIÓN: *El proyecto no se ubica en una zona de extracción de sal, de manera que no le aplica dicho criterio.*

Criterio 4. Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.

VINCULACIÓN: *No se planean actividades que dañen la dinámica costera en el área. El proyecto únicamente llevará a cabo la construcción de departamentos.*

Criterio 5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.

VINCULACIÓN: *Se da cumplimiento a este criterio con la implementación de actividades de reforestación de las áreas conservación que mantendrá el proyecto.*

Criterio 6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres.

VINCULACIÓN: *Se da cumplimiento a este criterio con la implementación de actividades de reforestación de las áreas de conservación que mantendrá el proyecto.*

Criterio 7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.

VINCULACIÓN: *El proyecto no afectará playas, lagunas costeras ni manglares, tampoco tiene como objetivo la recuperación de estos. Sin embargo, se proponen medidas para mitigar o prevenir afectaciones al ecosistema, tales como el mantenimiento de áreas de conservación.*

Criterio 8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.

VINCULACIÓN: *Las actividades del proyecto no son de tipo turístico por lo que no le aplica el presente criterio.*

Criterio 8. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

VINCULACIÓN: *La superficie del terreno es plana, por lo que en sentido estricto no se afectarán los flujos naturales del agua. Sin embargo, el proyecto plantea la permanencia de áreas de conservación que lleven a cabo la infiltración de agua de lluvia para evitar estancamiento de estas.*

CONCLUSIÓN

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 1.A Cordones litorales, con una política de Protección.

El proyecto, se desarrollará dando cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables a la UGA en cuestión y aplicando medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, con las cuales se garantizará la regeneración del sitio, la permanencia de las especies de flora y fauna presentes, el equilibrio de los ecosistemas y la funcionalidad del paisaje. Por lo que, de acuerdo a los argumentos expuestos en cada uno de los criterios aplicables, podemos concluir que el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán (POETCY).

III.1.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DE YUCATÁN (POETCY)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), considera el ordenamiento ecológico marino como una modalidad de ordenamiento que tiene como objetivo regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales del mar, de las zonas costeras, aguas nacionales y zonas contiguas a estas últimas. En este sentido, el POETCY, decretado en Julio de 2007, es en la actualidad el principal instrumento rector de los lineamientos a seguir para el desarrollo de las zonas costeras del estado de Yucatán.

La zona no representa un corredor biológico de interés o relevante, ya que la disminución de cobertura vegetal o sitios de probable ocupación por fauna silvestre han sido fuertemente impactadas por las anteriores actividades antropogénicas.

La clave de las UGA's se ha dividido en dos partes: un identificador formado con las tres primeras letras del nombre del municipio más un número de dos dígitos en orden consecutivo para cada municipio, un guión corto, más tres letras que indican el paisaje natural: Isla de Barrera (BAR); Cuerpos lagunares (LAG); Manglares, Petenes y blanquizales (MAN); Sabana (SAB) o Selva (SEL). La política está expresada por dos a cuatro caracteres: C1, C2, C3, AP1, AP2, URB (Urbano), PORT (Portuario) más una letra R que indica restauración y que únicamente se aplica para indicar aquellas UGAs que lo requieren.

Por lo que este proyecto evaluado en este estudio se encuentra localizado dentro del plan de ordenamiento ecológico territorial costero de Yucatán y se ubica en las Unidades de Gestión Ambiental denominadas: PRO 05-BAR-PORT y PRO 06-BAR-URB.

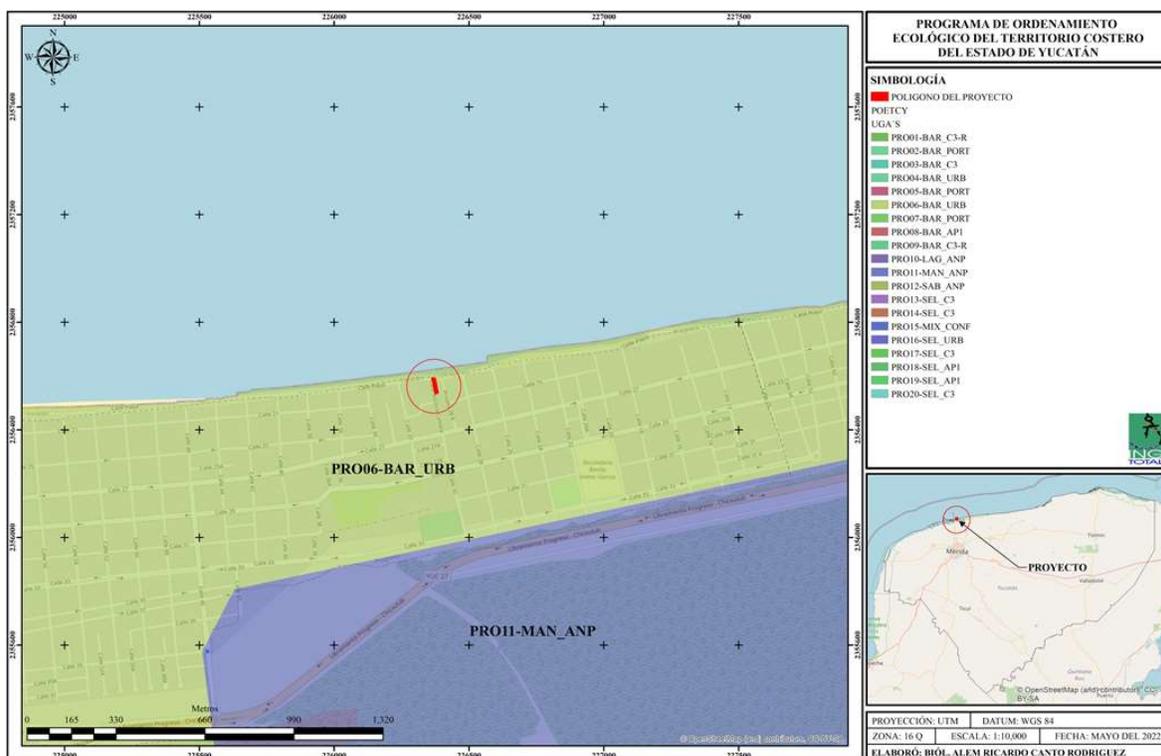


Figura III.3. Localización del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA 's) del POETCY en las que se asentará el proyecto.

Tabla III.2. Actividades y Usos del Suelo de la UGA PRO05-BAR-PORT y PRO06-BAR_URB.

CLAVE	POLÍTICA	ACTIVIDADES Y USOS DEL SUELO	ANÁLISIS
		ACTUALES	NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO06-BAR	URB	COMPATIBLES	NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
		NO COMPATIBLES	NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO

En términos generales la ocupación del espacio físico natural por la construcción del proyecto, se encuentra impactado por anteriores actividades antropogénicas y climáticas, se observarán afectaciones mínimas por la eliminación de la cobertura vegetal que sea necesaria, derivado de la implementación de infraestructura civil en parte del predio.

Los impactos más relevantes sobre la comunidad ambiental es la pérdida será el suelo natural. Para mantener el hábitat de las especies de plantas y animales, se pretende promover la reforestación de especies autóctonas de la zona y se realizará la compactación de la arena en el predio, sin impermeabilizar las áreas para favorecer la recarga de los acuíferos.

A pesar de que el área donde se llevará a cabo el proyecto no está contemplada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Territorio, deberán verificarse las medidas de prevención y mitigación durante todas las

etapas del proyecto, para permitir el aprovechamiento racional y controlado de los recursos y el manejo adecuado de los residuos generados.

El presente proyecto en ningún momento viola alguna de las disposiciones aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Territorio, ya que el proyecto no entra dentro las actividades aplicables al área del proyecto.

III.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DEL CENTRO DE POBLACIÓN

III.2.1. PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO

El primer programa de desarrollo urbano de progreso fue realizado en 1980, actualizado en 1994 y revisado el 31 de enero de 2007 (última actualización) publicado en la gaceta municipal del municipio.

Los objetivos del programa son:

- Regular el crecimiento de municipio.
- Promover el desarrollo equilibrado del municipio.
- Localización de las actividades económicas y sociales en relación con el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Regulación de los usos y destinos del suelo, de acuerdo con su vocación ecológica existente y demanda existente.

III.2.2. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE PROGRESO DE CASTRO Y SU ZONA CONURBADA

Las normas que serán adoptadas para Progreso de Castro y su Zona Conurbada, estarán encaminadas a conservar el medio natural, sin que esto entorpezca a las actividades económicas y turísticas que se plantean en los otros niveles de la planeación. En este sentido, se requerirá lo siguiente:

Criterios del Programa de Desarrollo Urbano de Progreso de Castro y su Zona Conurbada.

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
A. Que todo proyecto de desarrollo que se pretenda realizar en la zona conurbada, requerirá de un estudio de impacto ambiental.	<i>Con el presente documento el proyecto cumplirá con este criterio, debido a que se está presentando la manifestación de impacto ambiental del proyecto.</i>
B. Que la escala, tamaño, tipo de desarrollo y sus efectos colaterales tendrán que ser adecuados a los lineamientos y recomendaciones planteados en la legislación vigente en la materia, tanto estatal como municipal.	<i>El proyecto cumplirá con los criterios establecidos en la legislación vigente, se apegar a todo lo dispuesto tanto de manera estatal como municipal.</i>
C. Todo desarrollo de infraestructura turística deberá contemplar y adecuar su uso al mantenimiento de los	<i>El proyecto cumplirá con las medidas de prevención y mitigación que se expresan en el presente documento,</i>

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
recursos ecológicos	<i>añado a las condicionantes que establezca la autoridad.</i>
D. Que se prohíba la utilización de cualquier tipo de contaminante específicamente en el estero y en los cuerpos de agua en general.	<i>Durante las diferentes etapas del proyecto no se usarán contaminantes, se utilizarán contenedores para el almacenamiento y posterior disposición de los residuos que se generen en el proyecto.</i>
E. Que la expansión de los asentamientos humanos deberá observar estrictamente los planes de regulación de uso del suelo vigentes.	<i>El proyecto se apega a los criterios del uso de suelo vigente, y se llevar a cabo acorde a lo que se indica en el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso.</i>
F. Evitar que el crecimiento de las localidades costeras sean sobre los cuerpos de agua	<i>El presente proyecto será construido en un predio que ya cuenta con obras, por lo que no se afectara nuevas áreas, ni se incrementara el crecimiento de la localidad, así como tampoco se afectarían los cuerpos de agua.</i>
G. No se permitirá desarrollo urbano alguno en la primera duna costera	<i>El proyecto no se desarrollará sobre la primera duna costera.</i>
H. No se permitirá asentamientos humanos en áreas por debajo del nivel máximo de mareas, sobre zonas inundables constantemente como esteros o canales marítimos.	<i>El presente proyecto será construido en un predio que ya cuenta con obras. Cabe mencionar que toda la zona costera es susceptible a inundaciones por eventos meteorológicos, sin embargo, la obra contempla entre su diseño las medidas constructivas para los posibles escenarios de desastre.</i>
I. Que todo tipo de desarrollos turísticos a gran escala que generen migrantes de otras áreas, tendrán que contemplar proyectos de vivienda para su personal de servicio, en los poblados “interiores” (tierra dentro), siempre y cuando la empresa hotelera lo prevea de un medio de transporte eficiente.	<i>El proyecto no es de tipo turístico.</i>
J. Evitar la construcción de caminos, carreteras, peditrapenes y/o rellenos que interrumpan el flujo del agua en terrenos cenagosos	<i>El proyecto no contempla obras que interrumpan el flujo del agua ya que este será construido en un predio que ya cuenta con obras y el cual cuenta con caminos y carreteras para llegar a él.</i>
K. Las normas adoptadas para la dosificación y localización del equipamiento urbano corresponderán al sistema normativo de equipamiento urbano de la SEDUE	<i>El proyecto no es de equipamiento urbano por lo tanto el criterio no le aplica.</i>
L. Todo nuevo fraccionamiento, colonia, industria o cualquier tipo de nueva construcción, deberá contar con un sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales que deberá ser aprobado por la instancia correspondiente a nivel federal, estatal o municipal.	<i>Durante la construcción se rentarán baños portátiles y la empresa prestadora del servicio se encargará de darle la debida disposición a los residuos generados. Durante la operación el proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.</i>

Como se observa en los párrafos anteriores el proyecto se apega a los criterios del Programa de Desarrollo Urbano de Progreso de Castro y su Zona Conurbada

III.2.3. REGLAMENTO DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN

Art. 3. Se considera de utilidad y orden público e interés social, lo siguiente: Prevenir y controlar la contaminación del agua, aire, playas y suelo.

Vinculación: Se realizarán las actividades con las precauciones correspondientes para evitar la contaminación de estos elementos, como ya se ha ido mencionando a lo largo de este capítulo, como, por ejemplo, el no verter aguas residuales o sustancias al cuerpo de agua, que los vehículos cuenten con su holograma o registro de no contaminantes, etc.

Art. 23. Los proyectos de obras o actividades públicas o privadas de competencia municipal que puedan generar un deterioro ambiental significativo deberán sujetarse a las normas oficiales y reglamentos respectivos.

Vinculación: El presente proyecto no generará un deterioro ambiental significativo, debido al deterioro al que ya está sometida la zona, sin embargo, se sujetará a las Normas Oficiales y Reglamentos respectivos.

Art. 38. Queda estrictamente prohibida la captura y resguardo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos silvestres de cualquier especie y para cualquier fin.

Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán supervisiones ambientales, se le dará una capacitación al personal que laborará en la obra, y el responsable de la obra hará cumplir lo dispuesto en dicho artículo.

Art. 62. Toda persona física o moral, pública o privada, que realice actividades industriales, comerciales, de servicios o de cualquier otro tipo, que por su naturaleza produzcan emisiones de olores, ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica o gases de invernadero así como gas, vapor, aceites, hidrocarburos, aguas residuales y contaminación visual, que estén afectando a la población, deberán establecer medidas correctivas, instalar dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, y de no ser suficiente lo anterior, el Ayuntamiento podrá reubicarla o cancelar la licencia de uso específico de suelo.

Vinculación: Se tomarán las medidas necesarias para evitar todo este tipo de contaminación, aunque los trabajos no requerirán en gran medida la utilización de maquinaria.

Art. 64. Queda prohibido a las personas físicas y morales depositar y quemar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o áreas de uso público, que traigan como consecuencia la contaminación del ambiente y la proliferación de la fauna nociva en la jurisdicción del Municipio.

Vinculación: En ninguna de las etapas del proyecto se realizará la quema de basura, la basura resultante de las diferentes actividades realizadas en el tiempo del proyecto será puestas a disposición del relleno sanitario del municipio.

Art. 65. Queda prohibida a las personas físicas y morales la descarga de aguas residuales, sin previo tratamiento a las redes recolectoras, cenotes y lagunas cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar en terrenos aguas residuales que contengan contaminantes, desechos o cualquier otra sustancia dañina para la salud de las personas, flora, fauna o bienes que se encuentren en el territorio municipal.

Vinculación: El proyecto contempla la renta de sanitarios portátiles, los cuales la empresa rentadora le dará el debido mantenimiento y se encargará de darle tratamiento y una disposición final a las aguas residuales generadas. Durante la operación el proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.

Art. 67. Queda prohibido a las personas físicas y morales rebasar los límites permisibles de ruidos, vibraciones, energía térmica y luminosa, vapores, gases, humos, olores y otros elementos contaminantes degradantes que perjudiquen el equilibrio ecológico y el ambiente en la jurisdicción del Municipio, según lo prevé la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación: El promovente se apegará y acatará las prohibiciones y restricciones impuestas en el presente reglamento. Se adoptarán las medidas necesarias y se prevendrá en todo momento el depósito de residuos sólidos y la descarga de agua residual.

III.2.4. REGLAMENTO DE LIMPIA DEL MUNICIPIO DE PROGRESO

Art. 14. Queda estrictamente prohibido tirar, derramar, depositar y acumular materiales o sustancias en lugares y vías públicas, que sean nocivos para la salud, entorpezcan su libre utilización, perjudiquen su belleza y/o contaminen el ambiente.

Vinculación: Todos los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán dispuestos en contenedores apropiados para posteriormente ser trasladados hacia el sitio de disposición final.

Art. 25. Se prohíbe depositar en la vía pública la basura o cualquier otro tipo de residuo.

Vinculación: No se depositará basura en la vía pública ni al aire libre. Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se contempla el uso de contenedores apropiados y en cantidad suficiente, para su posterior disposición al relleno sanitario.

Art. 26. Se prohíbe quemar residuos de cualquier clase.

Vinculación: En ningún momento se realizará la quema de residuos de algún tipo.

Art. 27. Los propietarios, directores responsables de obra, contratistas y encargados de inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidariamente de la diseminación de material, escombros y cualquier otra clase de residuos. El frente de las construcciones o inmuebles en demolición se ha de mantener completamente limpio. Queda estrictamente prohibido acumular escombros y material de construcción en la vía pública (incluida la banqueta). Los vehículos que transporten este tipo de material deben cubrir la carga o humedecerla durante el transporte para evitar su dispersión.

Vinculación: *Se realizará esta acción cuando el supervisor de obra o el supervisor ambiental lo consideren necesario.*

Art. 35. A fin de no favorecer la proliferación de fauna nociva, así como para evitar la emisión de olores desagradables, todos los generadores de residuos están obligados a contar con recipientes o contenedores cerrados para el almacenamiento temporal de sus residuos.

Vinculación: *Se contará en el sitio con los contenedores debidamente marcados en los que se almacenará temporalmente los residuos hasta que éstos sean trasladados al sitio de disposición final que sea autorizado.*

III.3. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

No se cuenta en la zona del proyecto con programas de restauración.

III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

A continuación, se enlistan los instrumentos normativos aplicables al presente proyecto.

III.4.1. LEYES Y REGLAMENTOS

- **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento mediante el cual se establecerán las condiciones a que deberá sujetarse la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.

Vinculación: *Con este documento (MIA), el interesado (promovente) cumple con esa disposición e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.*

Artículo 110. Fracción II. 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 del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.

Vinculación: *Los niveles de emisión de los equipos que se emplearan para realizar el proyecto se verificaran conforme a la disposición estatal, se pretende minimizar la emisiones a la atmósfera a partir de la realización de mantenimientos periódicos a todos y cada uno de los equipos que se emplearan en las actividades de construcción como es el de transporte del material, limpieza del sitio, así como para las camionetas utilizados durante las etapas de preparación y construcción para la supervisión del proyecto.*

Artículo 117. Para la prevención de la contaminación del agua se considera los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.
- II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir.

- I. Contaminación de los cuerpos receptores.
- II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas.
- III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Vinculación: *El proyecto contempla la renta de sanitarios portátiles, los cuales la empresa rentadora le dará el debido mantenimiento y se encargará de darle tratamiento y una disposición final a las aguas residuales generadas. Durante la operación el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.*

Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo.
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.
- IV. Riesgos y problemas de salud.

Vinculación: Los residuos sólidos urbanos no peligrosos que serán generados dentro del predio por las actividades del proyecto se manejarán en contenedores y serán dispuestos en el sitio de disposición final de las localidades cercanas, en este caso del municipio de Progreso.

Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Vinculación: Derivado de las actividades de construcción se podrán generar algunos residuos peligrosos para lo cual se contratará a empresas autorizadas para realizar su manejo que deberán ser supervisadas por el personal que realice la obra.

- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 50.- 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, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

Artículo 90.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Vinculación: El presente documento se presenta debido a que el proyecto trata sobre la construcción de unos departamentos que serán establecidos en un ecosistema costero, por lo que de acuerdo al Artículo 5 antes mencionado, dichas actividades requieren para llevarse a cabo una evaluación del proyecto para su posterior autorización.

- **Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.**

Artículo 95.- Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

Artículo 105.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca.

Vinculación: Se promoverá que los vehículos que se empleen para la realización del proyecto se les realicen el mantenimiento apropiado en talleres autorizados y fuera del área del proyecto (Afinaciones, cambios de aceite,) para el control de las emisiones generada.

Artículo 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

Vinculación: El proyecto contempla la renta de sanitarios portátiles, los cuales la empresa rentadora le dará el debido mantenimiento y se encargará de darle tratamiento y una disposición final a las aguas residuales generadas. Durante la operación el proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.

- * **Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.**

Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P.

como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

Artículo 155. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, deberán ser sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.

Vinculación: Se promoverá que los vehículos que se empleen para la realización del proyecto se les realicen el mantenimiento apropiado en talleres autorizados y fuera del área del proyecto (Afinaciones, cambios de aceite,) para el control de las emisiones generada.

Artículo 151. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Vinculación: El proyecto contempla la renta de sanitarios portátiles, los cuales la empresa rentadora le dará el debido mantenimiento y se encargará de darle tratamiento y una disposición final a las aguas residuales generadas. Durante la operación el proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.

- **Ley General de Vida Silvestre**

Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación...

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat...

Artículo 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre...

Artículo 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública...

Artículo 106: Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación: El proyecto no fragmentara la flora debido a que el área está actualmente perturbada, sin embargo, estas actividades serán minimizadas o compensadas restringiendo la limpieza en las áreas únicamente de la ocupación del proyecto.

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.

***Vinculación:** Dentro del predio no se encuentran individuos de mangle, aunque se encuentra dentro de la zona costera no se afectaran el flujo hídrico del manglar, ni se afectara zonas de anidación o reproducción, por lo que no habrá una interacción ni se realizaran actividades de remoción, relleno, transplante o poda de los individuos.*

*** Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**

Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento.
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales.
- IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga.
- V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente.
- VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado.
- VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento".
- IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;
- X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y

- XI.** Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores, basura, materiales, y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos.

Vinculación: Durante la etapa de construcción se implementará una supervisión permanente para evitar la contaminación del manto freático con residuos de cualquier tipo y descargas de aguas residuales sin tratamiento. Del mismo modo el proyecto contempla la renta de sanitarios portátiles, los cuales la empresa rentadora le dará el debido mantenimiento y se encargará de darle tratamiento y una disposición final a las aguas residuales generadas. Durante la operación el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14.

III.4.2. NORMAS

A continuación, se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por la norma:

NOM-146-SEMARNAT-2005. Que establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión.

Vinculación: El presente estudio de manifestación de impacto ambiental se presenta para la autorización del proyecto, para posteriormente delimitar de manera exacta como la marca esta norma el terreno que será ocupado en zona federal.

❖ **En materia de residuos peligrosos.**

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.

Vinculación: Los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de construcción y mantenimiento del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la LGPGIR.

❖ **En materia de Flora y Fauna**

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

Vinculación: Durante el desarrollo del proyecto se afectarán exclusivamente las superficies previstas y manifestadas en el presente estudio. Se implementará la supervisión permanente por parte de personal de la empresa para vigilar las áreas a afectar y evitar el daño innecesario de la vegetación.

NOM-022-SEMARNAT-2003. Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

***Vinculación:** El predio no presenta vegetación de este tipo por lo que el proyecto no estará en la zona de manglar ni afectará a esta, (para más información véase el capítulo 4, aspectos bióticos vegetación).*

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

***Vinculación:** El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.*

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

***Vinculación:** El proyecto no verterá agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua.*

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

***Vinculación:** No se realizará vertimiento de aguas residuales en el área del proyecto. el proyecto contempla la contratación de una empresa encargada de la renta de sanitarios portátiles la cual le dará el debido tratamiento y disposición final a las aguas residuales. Durante la operación el proyecto contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales SITAR DLD14.*

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

***Vinculación:** No se introducirán especies que se puedan tornar perjudiciales.*

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la

mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

Vinculación: Los materiales de construcción para la realización del proyecto se obtendrán de sitios autorizados por las autoridades competentes.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Vinculación: No se dispondrán residuos sólidos en el área del proyecto.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

Vinculación: No se introducirán especies exóticas al predio del proyecto.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

❖ **En materia de Emisiones a la atmósfera.**

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

Vinculación: Los camiones utilizados para la construcción de la obra deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

❖ **En materia de Ruido.**

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación: Los vehículos utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación.

III.5. DECRETOS REGIONES PRIORITARIAS Y Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.5.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP's)

Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico.

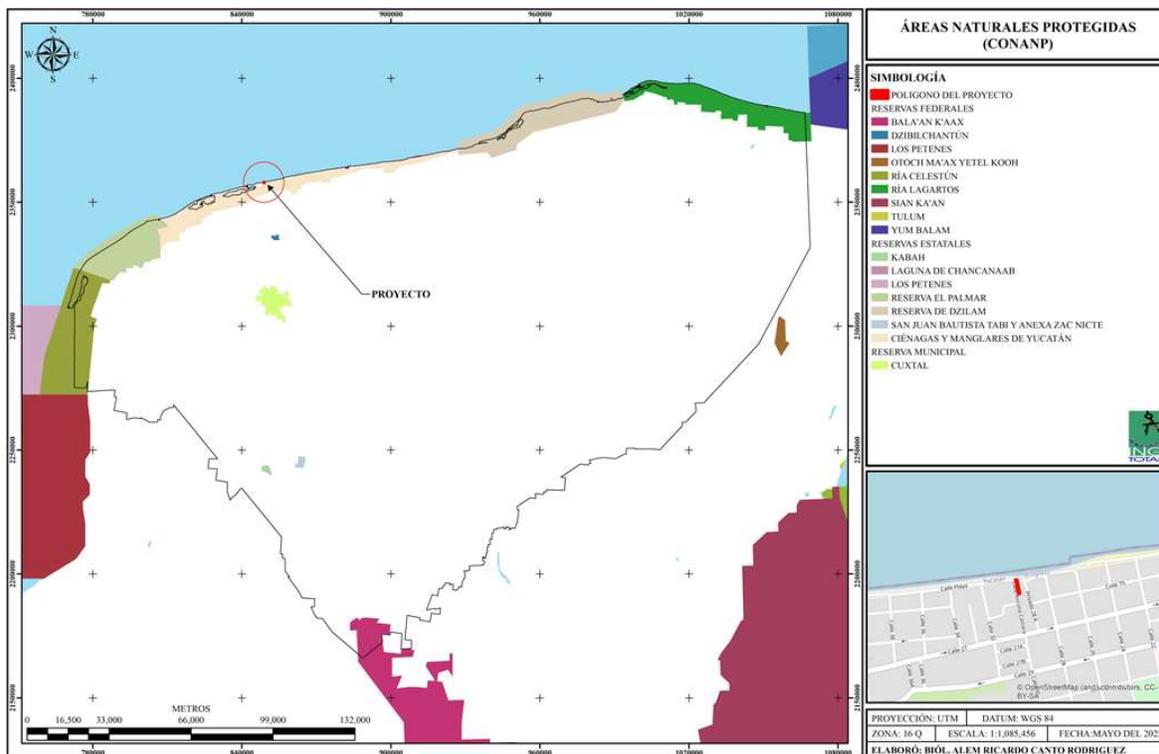


Figura III.4. Áreas naturales protegidas en el estado de Yucatán (fuente: SEDUMA-Bitácora Ambiental).

Vinculación: El predio de interés no se ubica al interior de algún área natural protegida, no obstante, el ANP más cercana al área del proyecto es la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán ubicada aproximadamente a 1.5 Km de distancia del polígono del proyecto.

A pesar de que el proyecto no afectará ninguna ANP, se consideran ciertas medidas para evitar la afectación a la flora y fauna, además las actividades a realizar por la implementación del proyecto no afectarán a las lagunas costeras; entre las medidas a implementar está el tratamiento de aguas residuales la contratación de empresas recolectoras certificadas para llevar a cabo este tipo de actividades. Durante la operación el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD14. Con base a lo anterior es importante mencionar que el proyecto no alterará, ni modificará ninguna de las características de las áreas naturales protegidas federales o estatales declaradas en el estado de Yucatán.

III.5.2. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP's)

Las RTP, corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica, y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país; así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. A continuación, se presenta un análisis de la ubicación del proyecto con respecto a las regiones terrestres prioritarias.

Vinculación con el proyecto: Como se observa en la figura siguiente, el proyecto se encuentra inmerso dentro de la RTP DZILAM- RIA LAGARTOS- YUM BALAM. No obstante, durante la construcción del proyecto se llevará a cabo supervisión dentro del predio y sus alrededores, con la finalidad de realizar actividades de rescate y reubicación de las especies para la protección y conservación de la biodiversidad de la zona del proyecto. Con todo lo anterior, se puede indicar que el presente proyecto contempla la protección y mantenimiento de las diferentes formas de vida de la región, y por ende de los servicios ambientales que prestan en la zona.

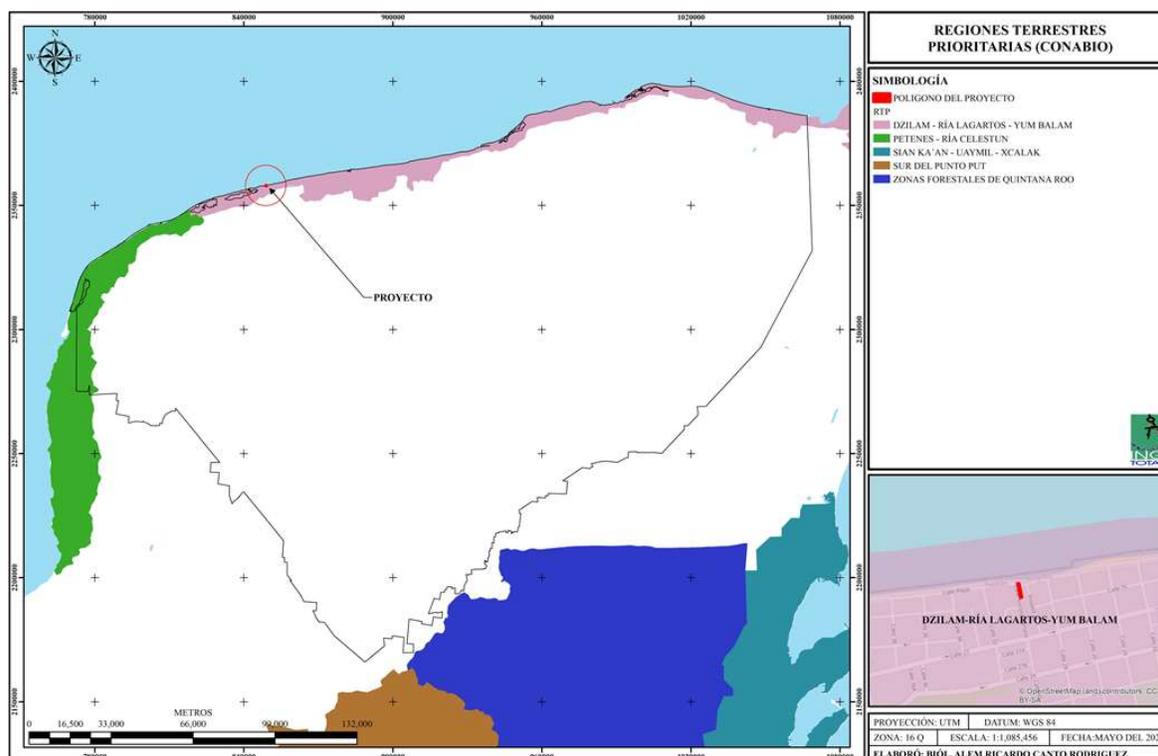


Figura III.5. Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.

III.5.3. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP's)

Las RHP se refieren a la parte alta, media o baja de una cuenca o subcuenca o de un cuerpo de agua individual, significativa por sus recursos hídricos y biológicos, los cuales son factibles de ser conservados y en donde ocurren o pueden ocurrir impactos negativos resultado de las actividades de uso y explotación de los mismos por

parte de los sectores público o privado, tal como se señala en la siguiente figura del proyecto en cuestión que se encuentra inmerso en la Región Hidrológica Anillo de Cenotes.

Vinculación con el proyecto: *El predio bajo estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 102. ANILLO DE CENOTES, que abarca una superficie de 16,214.82 m² (Latitud 21°37'48" - 19°48'36" N- Longitud 90°29'24" - 87°15'36" W. Esta región posee un clima seco muy cálido, semiseco semicálido y cálido subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 oC. Precipitación total anual 400-1100 mm. Vientos Alisios del SE. Frecuente ocurrencia de huracanes entre junio y diciembre.*

A pesar de que el predio de estudio se encuentra inmerso en esta región donde abundan los cenotes, dentro del área no se encontró ningún cuerpo de este tipo. Sin embargo, el proyecto tendrá un adecuado manejo de las aguas residuales de origen sanitario mediante la instalación de sanitarios portátiles (en las etapas de preparación y construcción de la obra) en los frentes de trabajo que serán de uso obligatorio.

Con base a lo anterior es importante mencionar que el proyecto no alterará, ni modificará ninguna de las características de las Regiones Hidrológicas Prioritarias declaradas en el estado de Yucatán.

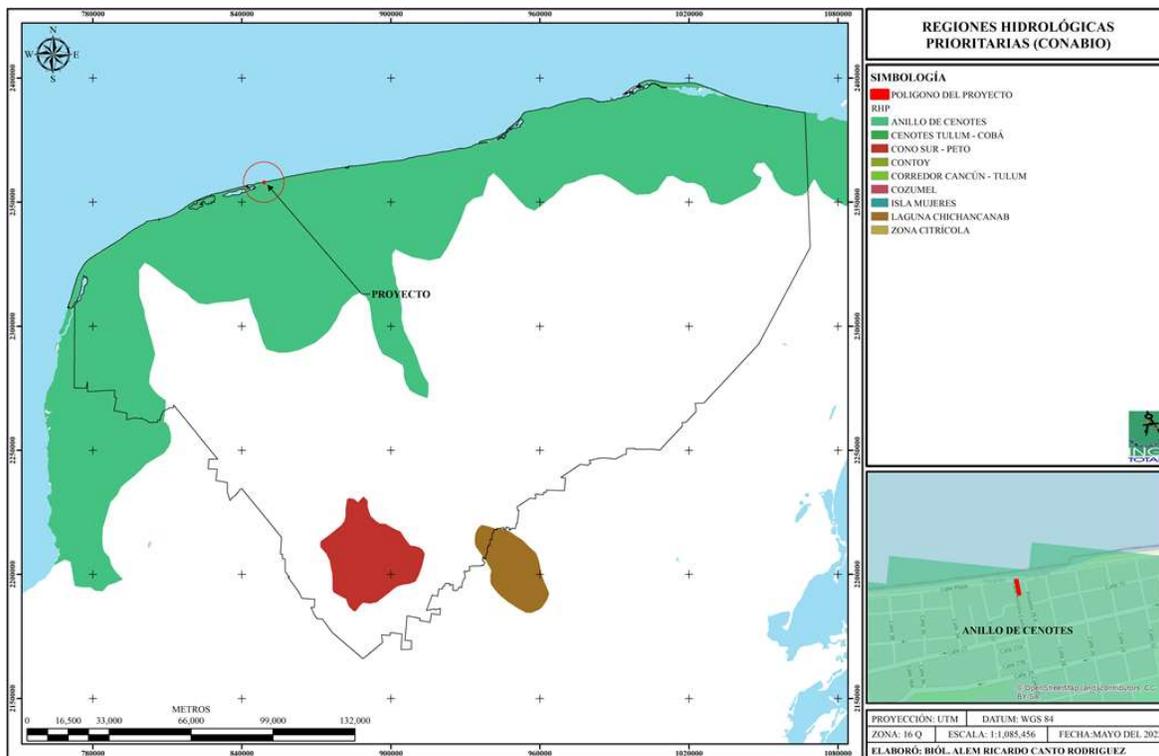


Figura III.6. Ubicación del proyecto en relación a las Hidrológicas Terrestres Prioritarias.

III.5.4. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RTP's)

Estas regiones se crearon considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

Vinculación con el proyecto: *El proyecto se ubica dentro de la RMP 61. SISAL-DZILAM, la cual tiene un clima cálido subhúmedo a semiárido con lluvias en verano. Alta precipitación y evaporación. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren huracanes, nortes. Esta región es una zona costera con dunas y petenes y abarca una extensión de 10,646 km² (coordenadas: Latitud. 21°40'48" a 20°28'12", Longitud. 90°21' a 88°26'24' y aunque no se encuentra en la primera línea de costa ni se afectará algún ecosistema costero durante la realización de esta obra, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del acuífero. Entre las medidas se señala el uso obligatorio de letrinas móviles para los trabajadores durante la preparación de sitio y construcción.*

Con base a lo anterior es importante mencionar que el proyecto no alterará, ni modificará ninguna de las características de las Regiones Marinas Prioritarias declaradas en el estado de Yucatán.

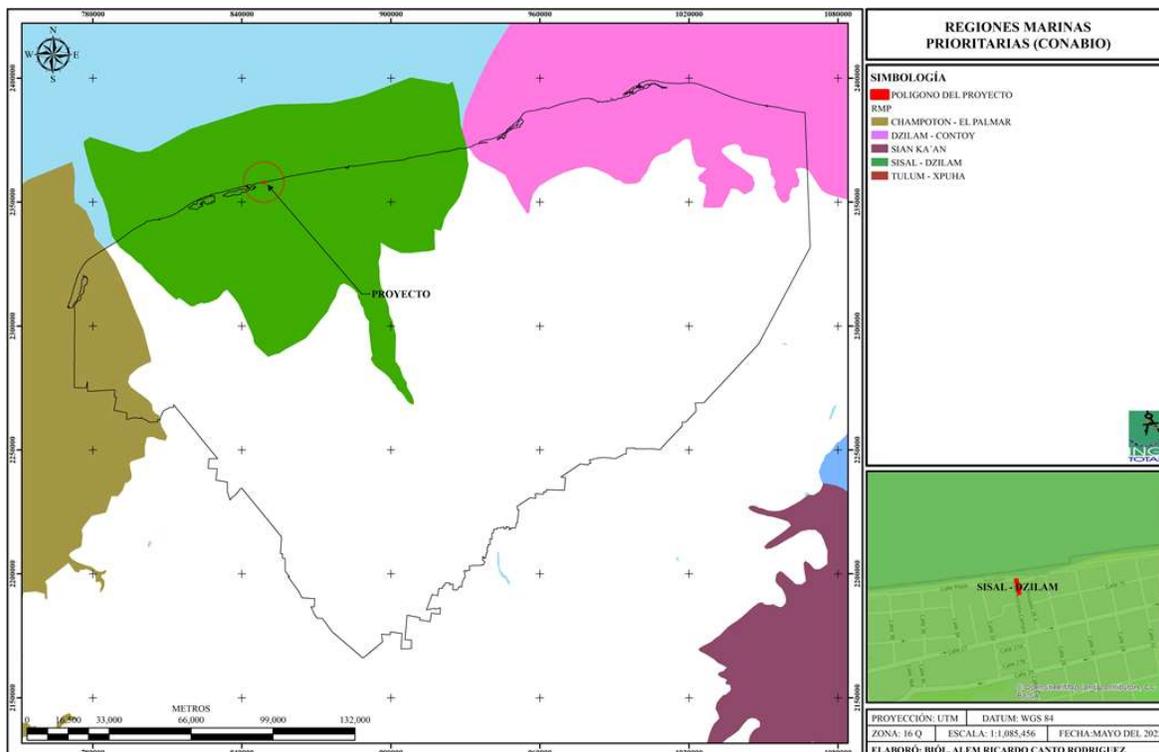


Figura III.7. Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Marinas Prioritarias.

III.5.5. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

Estas áreas son congruentes con la delimitación biogeográfica presente en todo el país, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación.

Vinculación con el proyecto: *Como se puede observar en la figura siguiente, el proyecto se encuentra inmerso en el AICA denominado ICHKA'ANSIJO donde se presentan rocas calizas del Terciario y Cuaternario y donde el clima es muy seco cálido con lluvias en verano. Esta región abarca al estado de Yucatán y se ubica en las coordenadas geográficas Latitud 19° 53' 24" a 21° 12' 36" N y Longitud 89° 52' 48" a 90° 30' 00" W, con una extensión de 2,113 km².*

A pesar de que el proyecto dentro de esta zona, se contempla entre sus medidas la aplicación de actividades para la protección y mantenimiento de la biodiversidad de la zona del proyecto.

Con base en lo anterior se puede indicar que el desarrollo del presente proyecto es congruente con el ambiente.

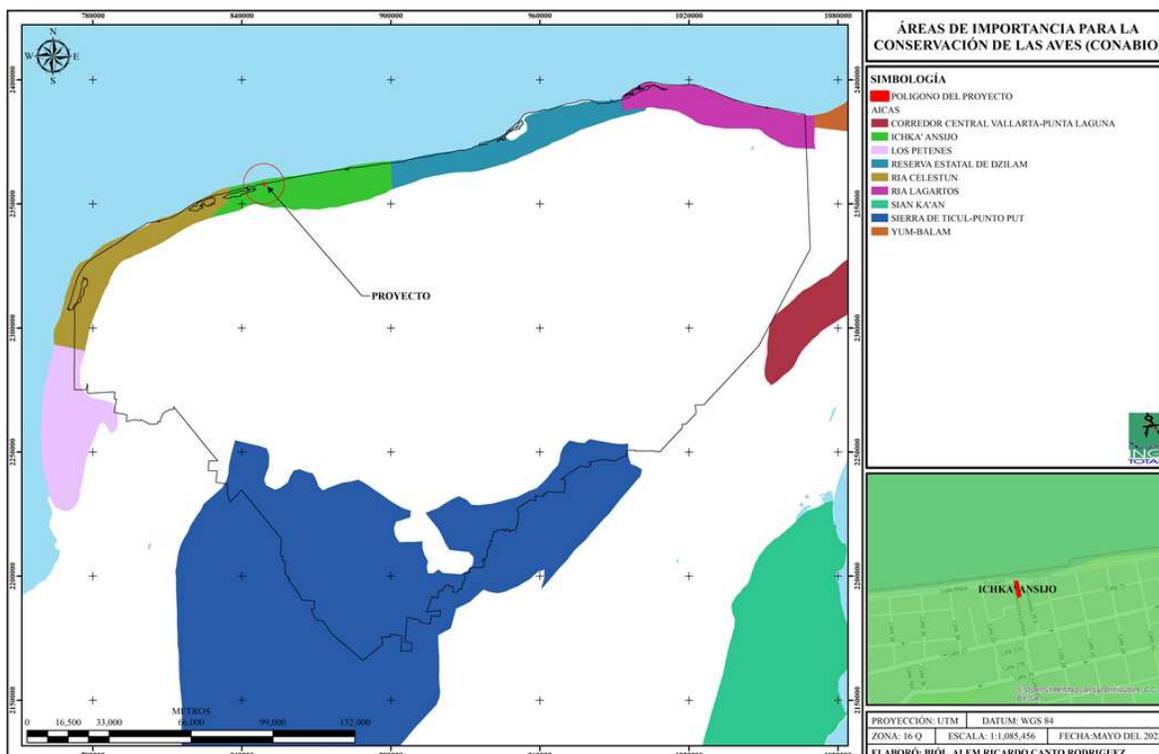


Figura III.8. Ubicación del proyecto en relación a las Áreas de importancia para la conservación de las aves.

III.5.6. CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO (CMB)

El proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) procura la unión de los ecosistemas de Norteamérica con los de Sudamérica a través del Istmo Centroamericano, uniendo ecosistemas naturales y poco alterados, así como, áreas con uso sustentable de los recursos naturales. El Corredor involucra a México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, y Panamá, y tiene su sede en la ciudad de Managua, Nicaragua.

En México, el proyecto contempla 5 corredores biológicos entre los que figuran: Selva Maya Zoque (Norte de Chiapas), Sierra Madre del Sur (Sur de Chiapas), Calakmul – Bala'an K'aax (Campeche), Sian Ka'an - Bala'an K'aax (Quintana Roo) y Costa Norte de Yucatán (Yucatán).

El objetivo del CBM en México es fortalecer las capacidades locales en el uso sustentable de los recursos naturales y promover la conservación de los mismos para que las futuras generaciones puedan aprovecharlos. También, el objetivo del proyecto es servir como instrumento para que los recursos del gobierno apoyen a las comunidades y a la conservación de la biodiversidad.

Vinculación del proyecto: *El proyecto es totalmente congruente con los objetivos del CBM México, con respecto al uso sustentable de los recursos y promover su mantenimiento para las generaciones futuras. Debido*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PARTICULAR MODALIDAD - A

a que el proyecto busca la sustentabilidad al realizar una conversión productiva del área a un proyecto el cual traerá fuentes de empleo temporales y permanentes para los habitantes del municipio de Progreso y por ende mejora en la calidad de vida.

Una vez expuesto lo anterior es importante concluir que el proyecto es totalmente congruente con los objetivos del CBM México y por ende, el proyecto es totalmente viable.

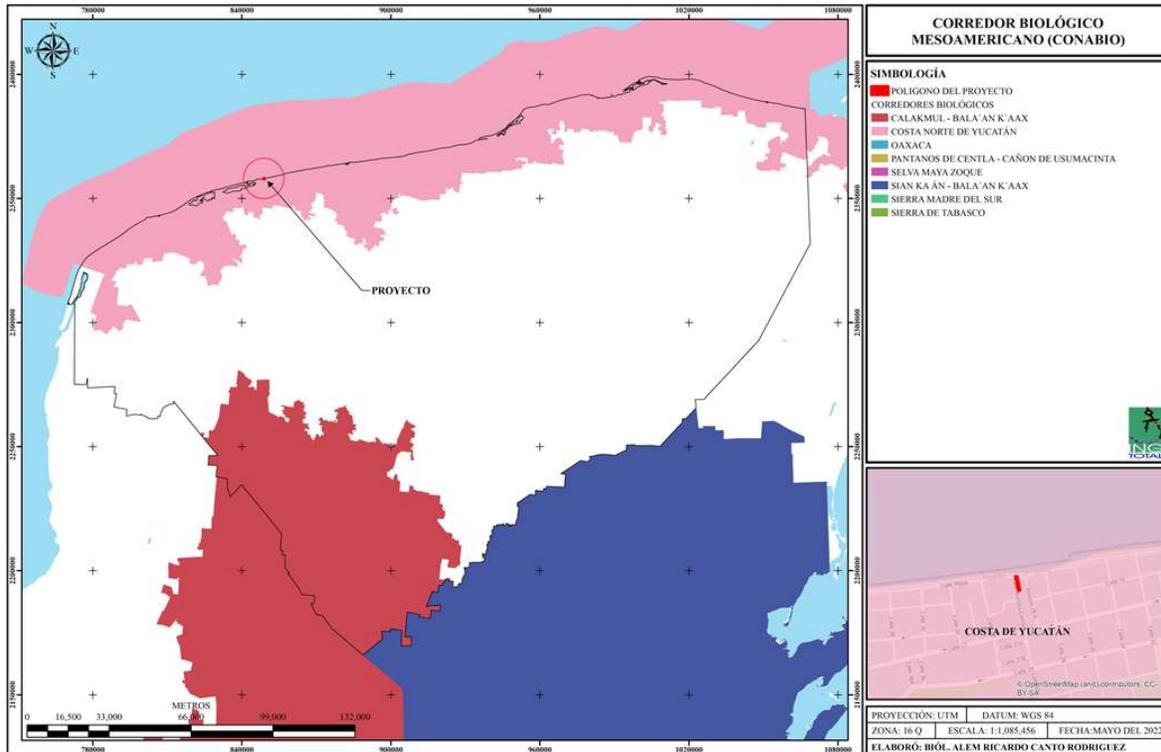


Figura III.9. Ubicación del proyecto en relación a los Corredores Biológicos.



CAPÍTULO

IV

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

CONTENIDO

IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	1
IV.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.....	1
IV.2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	2
IV.2.1	MEDIO ABIÓTICO.....	3
A)	CLIMA.....	3
B)	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	7
C)	SUELOS.....	10
D)	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	11
IV.2.2	MEDIO BIÓTICO.....	15
A)	VEGETACIÓN.....	15
B)	FAUNA.....	28
IV.2.3	PAISAJE.....	33
IV.2.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	34
IV.3	DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	37

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

Para poder determinar los impactos, su generación y repercusiones posteriores, fue necesario determinar un área elemental que pueda ser evaluada, para ello se desarrolló un análisis de las condiciones abióticas y bióticas (aspecto ecológico) del Sistema Ambiental (SA) de estudio en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

El aspecto ecológico del medio ambiente se circunscribe a la flora, fauna, agua, tierra y aire, siendo sólo una parte del medio ambiente, por lo que debe tenerse especial atención en tomar en cuenta la totalidad de los impactos. Ante esta situación se describirá y analizará de manera integral el Sistema Ambiental de estudio, en el que se encuentra el Proyecto. En primera instancia, como ya se mencionó, se delimitó el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, tomando como base los siguientes atributos, entre los que se encuentran los siguientes:

- Dimensiones del proyecto.
- Ubicación.
- Unidades de gestión ambiental
- Unidades Climáticas.
- Unidades Edafológicas.
- Sistema de Topoformas.
- Hidrología Superficial.
- Uso desuelo y Vegetación.
- Subcuenca

Una vez determinado técnicamente los atributos para la delimitación del SA se sobrepusieron todas las capas temáticas para su mejor acotamiento en el programa ArcMap 10.7 y utilizando la información de las capas o shapes obtenidas del portal del INEGI, esto se realizó con el objetivo de poder determinar en base a los criterios anteriormente enlistados y los recorridos de campo, las áreas y temas que deben de quedar incluidas y excluidas para la delimitación del SA. Una vez analizados todos los atributos se procedió a definir el SA, para ello se observó que todos los atributos físicos y biológicos sobrepasaban el predio, perdiéndose la posibilidad de realizar una evaluación objetiva tal como se observa en la secuencia de la clasificación climática, tipos de suelos, geohidrología y del uso de suelo y tipo de vegetación, por lo tanto se realizó una delimitación con respecto a la Unidad de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), para demostrar que el ecosistema presente no será afectado, teniendo delimitación más objetiva y tomando en cuenta las áreas de afectación directa con respecto a los impactos (ruido, emisiones, dimensiones del proyecto, alcances socioeconómicos, entre otros), por lo que el sistema ambiental definido como se muestra en la siguiente figura.

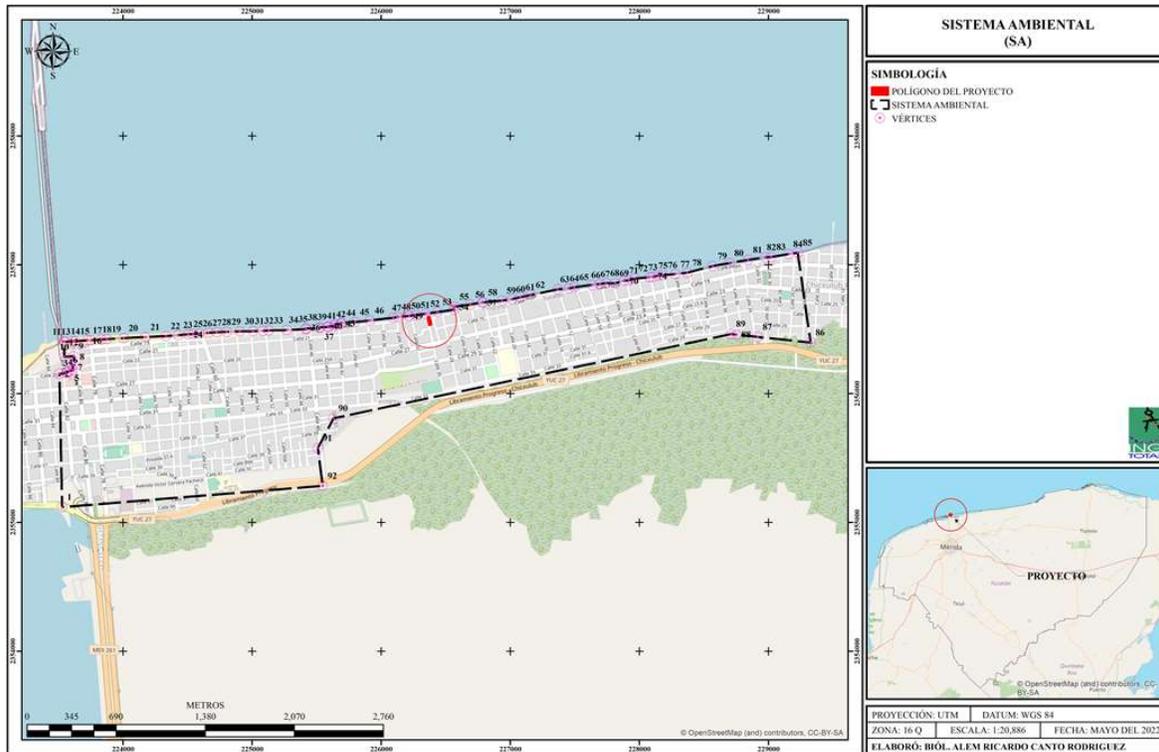


Figura IV.1. Ubicación del proyecto con respecto al SA.

Una vez delimitado nuestro SA en la que se desarrollará el proyecto, se presenta la descripción de las condiciones físicas y bióticas actuales de la zona.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

En términos generales, el SA en donde se encuentra inmerso el predio bajo estudio se encuentra en un nivel bajo-medio; en cuanto a calidad ambiental, debido entre muchas causas, la afectación de la zona por fenómenos naturales, sin embargo, la causa principal de afectación se ha dado por actividades antropogénicas, debido a las actividades que se realizan en la zona, principalmente actividades pesqueras, así como por la urbanización (construcción de carreteras, viviendas, comercios, etc).

Actualmente en el SA se encuentra poblada principalmente por una vegetación secundaria derivada de duna costera con diferentes grados de sucesión y recuperación en donde se pueden también observar terrenos forestales. No obstante, a lo anterior, el ecosistema actual es capaz de brindar refugio y de ser hábitat para algunas especies de fauna silvestre (generalistas) y de ser una fuente de conectividad con otras áreas que al final funjan como corredores de fauna.

El tipo de suelo presente dentro del SA es de reciente origen (Regosol), el terreno es casi totalmente plano y sin una hidrología superficial presente.

Una vez visto lo anterior, es de indicar que la línea cero del SA tiene una calidad ambiental de categoría baja-mediana. A continuación, se presentan los diferentes componentes del medio abiótico, biótico y socio-económico del SA en el cual se encuentra inmerso el proyecto que nos compete:

IV.2.1 MEDIO ABIÓTICO

A) CLIMA

Según Köppen el clima identificado para la zona de Yucatán se clasifica entre Bs y Aw esto se comprende entre los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C). El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces.

En la parte norte de la península, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja Climática del tipo Bs (seco estepario), con algunas variantes, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas; dicha franja se extiende desde Celestún hasta El Cuyo, alcanzando su parte amplia en la zona de Progreso. Este tipo de clima es intermedio entre el clima árido (Bw) y los húmedos (A o C). Los subtipos de clima registrados son el Bs0 (h')w(x'), Bs0 (h') (e), BS0 (h')W" i y Bs1(h') W"i. Este tipo de clima presenta características en costas occidentales que bordean los anticiclones subtropicales oceánicos, las masas de aire tropical marítimo (mT_s) subsidentes son estables y secas. En estrechos cinturones costeros prevalecen climas de desierto extremadamente secos, pero relativamente frescos y con niebla. La oscilación anual de la temperatura es pequeña. En este clima se distribuyen los tipos de vegetación xerófilos y halófitos, así como selva baja caducifolia espinosa. También en este clima se distribuyen otros tipos de vegetación tales como el de dunas costeras y manglar.

Según el prontuario de información geográfica municipal del INEGI, el municipio de Celestún se caracteriza por poseer un clima subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (92.59%) y semiseco muy cálido y cálido (7.41%), con una temperatura media anual que varía de 24 a 28°C y la precipitación media anual entre 600- 1 000 mm. Es entonces que tanto el sitio de pretendida ubicación del proyecto, como su área de influencia y sistema ambiental se ubican en la franja climática del tipo Bs anteriormente descrita, específicamente en la variante Bs1 (h') W de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen, modificada por E. García (1978). Dicho clima se conoce como Semiárido cálido, temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Se anexan imágenes que respaldan lo citado con anterioridad, elaboradas con la carta climática del INEGI:

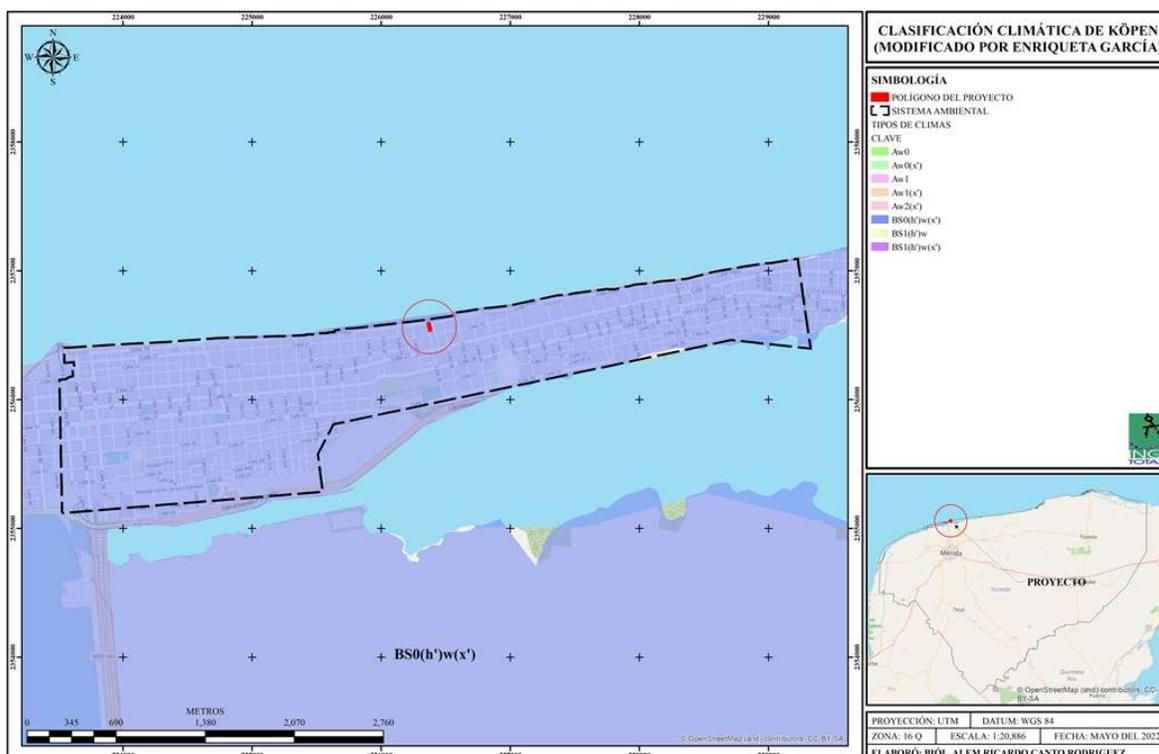


Figura IV.2. Tipos climáticos presentes dentro del SA del proyecto.

Los datos de temperatura, precipitación y evaporación se tomaron de los registros de la estación meteorológica de Celestún, la cual es la más cercana al área de estudio. A continuación, se presentan los datos de monitoreo en un rango (1981-2010) de tiempo de 60 años.

TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.

- TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL (°C).

Tabla IV.1. Registros de temperatura (°C) de estación meteorológica 00031007 Chicxulub Puerto.

TEMP	MESES												PROM
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MIN	27.0	28.1	30.3	32.1	32.7	32.3	31.7	31.8	31.7	30.4	29.0	27.5	30.4
MED	22.7	23.4	25.1	26.6	27.7	27.8	27.4	27.5	27.4	26.4	24.9	23.3	25.9
MAX	18.4	18.7	19.9	21.2	22.6	23.3	23.0	23.1	23.1	22.4	20.8	19.1	21.3

De acuerdo a la estación meteorológica antes mencionada, la temperatura media anual es de 25.9 °C, teniendo una temperatura máxima anual en el área de 30.4 °C y una temperatura mínima anual de 21.3°C.

- PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL (MM).

En la siguiente tabla se muestra los registros de precipitación mensual y anual medias registradas a través de monitoreos en la estación Chicxulub Puerto para el área de estudio.

Tabla IV.2. Registros de la precipitación media anual del área de estudio.

PREC	MESES												PROM
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MED	37.9	31.6	19.1	18.4	30.4	93.8	62.4	63.7	122.0	86.2	40.4	32.1	638.0

La precipitación pluvial anual media para la zona del proyecto es de aproximadamente 638.0 mm. El mes con mayor precipitación pluvial es septiembre con una precipitación media mensual de 122.0 mm, seguida por el mes de junio con 93.8 mm, mientras que el mes con menos precipitación ha sido el mes de abril con 18.4 mm.

- **VIENTOS E INTEMPERISMOS SEVEROS.**

En la zona estudiada no se presentan heladas, ni temperaturas menores de 4°C (las temperaturas menores a 4°C son eventos muy extremos y poco frecuentes), tampoco se presenta granizo, solamente en los meses de septiembre a octubre se manifiestan algunos huracanes provenientes del Caribe; sin embargo, en los meses de marzo y abril se presentan temperaturas altas cercanas a los 40 grados centígrados.

Vientos alisios y ondas del este. Los vientos del este o alisios son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la posición centro-norte del océano atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj, por efecto del movimiento de rotación del planeta. Atraviesan la porción central del atlántico y el mar Caribe cargándose de humedad.

El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. Los vientos alisios penetran con fuerza en la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival. A menudo las ondas del este, perturbaciones tropicales que viajan dentro de la corriente alisia, incrementan la nubosidad y la cantidad de lluvia.

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan a la zona, Yucatán son los meteoros tropicales (ciclones tropicales) y frentes fríos. Otros fenómenos de menor incidencia son las sequías, incendios forestales, temperaturas extremas, inundaciones, trombas o turbonadas, granizadas y tormentas eléctricas.

Huracanes. Durante el verano cada año, en los mares tropicales como el Caribe y golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión. Esto da lugar a las tormentas tropicales y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un ciclón o huracán. Las tormentas tropicales y huracanes se desplazan en el hemisferio norte en el sentido contrario al de las manecillas del reloj con una trayectoria de este a oeste y posteriormente hacia el norte. Dependiendo del sitio en que se originen tendrá su trayectoria particular pueden llegar a tocar tierra y ocasionar daños de diferente magnitud.

De acuerdo a la regionalización de riesgo de huracanes desarrollada por SEDESOL en conjunto con el Instituto Nacional de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el área del proyecto se localiza en una región del estado yucateco catalogada con un riesgo de incidencia alto con respecto al total de zonas con riesgo de ocurrencia de huracanes.

Nortes. Los frentes fríos, comúnmente denominados “nortes”, llegan a Yucatán a través del Golfo de México. Las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica (Estados Unidos y Sur de Canadá) y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico.

Durante su desplazamiento, la masa de aire frío desplaza al aire más cálido, causa descensos rápidos en las temperaturas en las regiones por donde transcurre el fenómeno. Año con año en la Península de Yucatán se presenta este tipo de fenómeno meteorológico durante la temporada invernal de octubre a marzo.

Los nortes son grandes masas de aire frío que descienden del polo, produciendo al chocar con las masas de aire húmedo tropical, frecuentes chubascos y tormentas eléctricas en la zona intertropical durante el invierno para el hemisferio norte, zona que con frecuencia se desplaza hacia el norte hasta llegar a quedar sobre la Península de Yucatán.

Los nortes ocasionan la lluvia invernal, que en algunos años ha llegado a ser tan elevada que abarca el 15% del total de precipitación anual. La duración del efecto de los nortes puede ser en promedio tres días, tiempo en el que cubre su trayectoria.

El Municipio se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de “temporada de secas”.

Inundaciones. El municipio en el cual se encuentra inmerso el proyecto es propenso a inundaciones temporales debidas a eventos climáticos extremos como los huracanes, descritos anteriormente.

Sequia intraestival o canícula. La sequía de medio verano o canícula es la disminución en la cantidad de lluvia durante el periodo lluvioso, esta merma puede ser de uno, dos o tres meses, este fenómeno varía en su intensidad cada año. Es ocasionado por interferencias de Vaguadas Polares sobre los vientos alisios que disminuyen su fuerza.

Las vaguadas polares son inestabilidades atmosféricas de las capas altas provenientes de los polos y denominadas así por tener forma de >V>, esta condición es conocida en meteorología como retorno al invierno, dependiendo de la fuerza de esta, puede llegar a ocasionar daños en los cultivos.

Radiación solar. La radiación solar está influida por condiciones de nubosidad en esta región. Los valores más altos de radiación solar total se presentan en los meses comprendidos de abril a julio, con 525 ly/día, donde $ly = \text{Langley} = \text{constante solar} = 1.4, \text{ cal/gr/cm}^2/\text{min}$.

En cuanto a los valores mínimos absolutos de radiación solar total, existe una diferencia entre el norte y sur de la región; para la porción norte los valores mínimos se presentan en diciembre y enero, con 375 ly/día; para la porción sur, se trata de los mismos meses y la variación es de 400 ly/día o sea que los valores registrados en la porción norte son ligeramente más bajos que los de la porción sur, debido a la nubosidad provocada por los nortes que llegan al territorio. A partir de noviembre el valor registrado en la parte norte es menor que para el sur. También para el norte se ha registrado un número menor de días despejados (de 50 a 100 días al año). Es importante señalar que el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la parte norte del estado.

Por todo lo anterior, se deduce que la distribución de la radiación solar total en la región durante el año, depende tanto de la posición del sol como de la distribución de la nubosidad en las diferentes estaciones. Los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a julio, coincidentes con el desplazamiento aparente del sol hacia el norte, lo que se traduce en días más largos, de creciente energía, distribuida en forma homogénea cuando no existe orografía importante en la región.

El predio donde se desarrollará el proyecto está sujeto a ser impactado por cualquiera de los intemperismos mencionados anteriormente, sin embargo, el proyecto no provocará o incidirá en la presencia de estos intemperismos.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

- **Geología**

Las rocas más antiguas de la península se localizan en su zona sur y centro (Mioceno y Eoceno); las más recientes, del Pleistoceno, están en la porción norte lo largo de la costa oriental de la península (Butterlin y Bonet, 1963). Fue en las primeras etapas del Cretácico cuando se ubican las primeras depositaciones masivas de carbonatos y evaporitas que eventualmente dieron origen a la península (Weidie *et al.*, 1978). Esta enorme losa calcárea alimentada por la sedimentación de los fondos marinos fue ascendiendo con pausas y retrocesos hasta fines del Cenozoico (López-Ramos, 1974, 1976, 1983). Por lo que toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

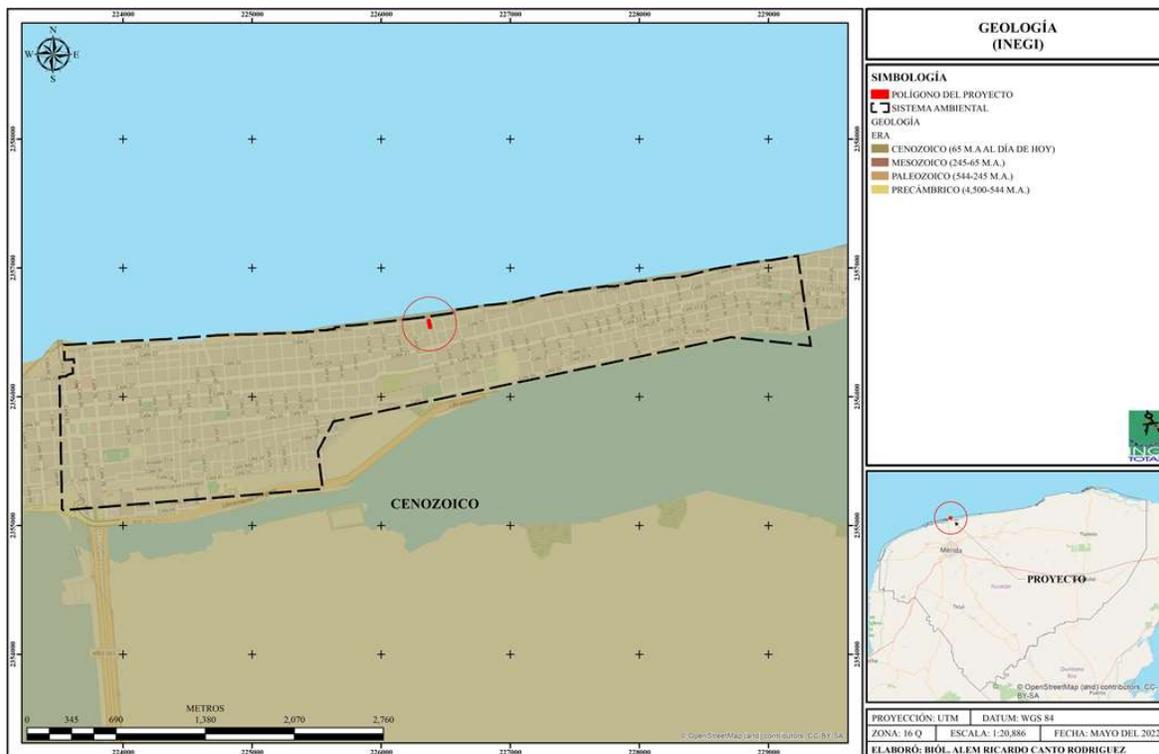


Figura IV.3. Geología del SA donde se encuentra inmerso el proyecto.

Así, el desarrollo paleogeográfico de Yucatán se caracteriza porque en el Plioceno la parte central de la península se encontraba por encima del nivel del mar; la zona de Mérida, al norte, y Chichén Itzá y Balancanché al oriente, marcaban las líneas costeras pleistocénicas. En el Pleistoceno emergió alrededor de esta porción un margen costero que abarca la parte norte de Yucatán y Quintana Roo. La última invasión del mar del Pleistoceno que cubrió la parte norte de la península se dio probablemente durante el periodo interglacial denominado Yarmouth, cuando el nivel del mar era estaba alrededor de 30 m por encima del actual; en esa época la línea costera estaba en la base de la Sierrita de Ticul.

El estado de Yucatán, geológicamente es la parte más joven de la Península y posee las mismas características geológicas que los otros dos estados que la componen; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

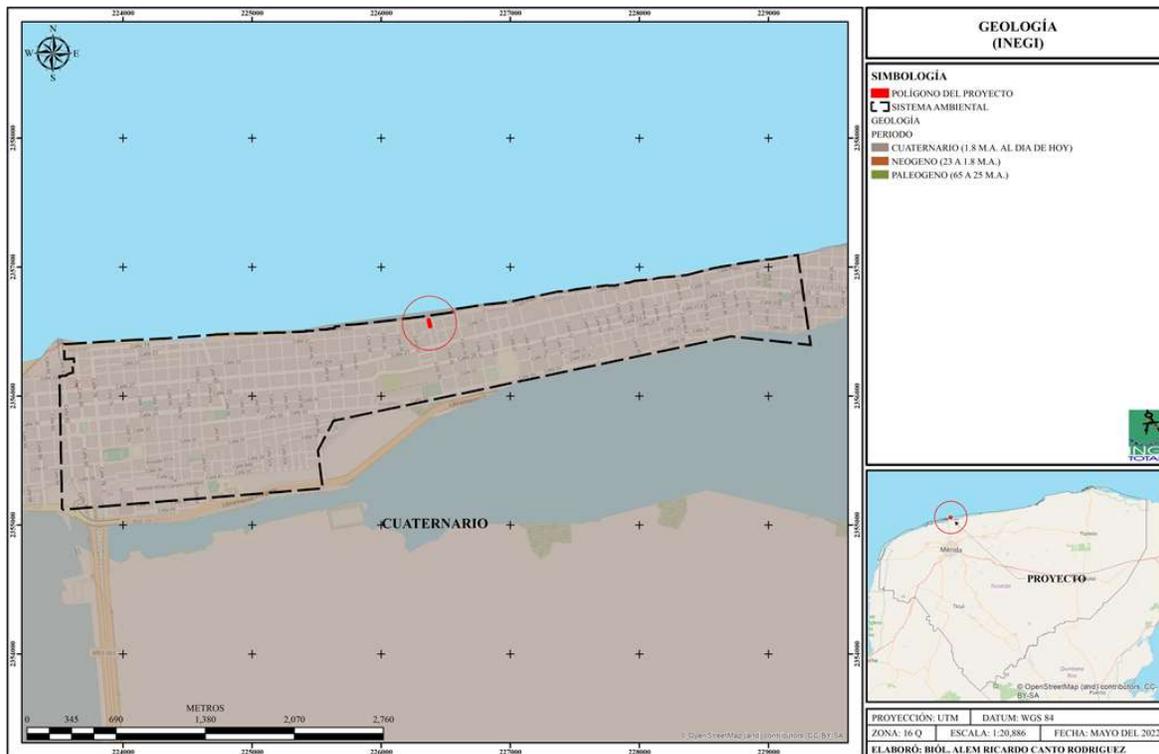


Figura IV.4. Geología del SA donde se encuentra inmerso el proyecto.

La zona del municipio de Progreso, en donde se encuentra el sistema ambiental y el predio del proyecto, es la región denominada Cuaternario, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas.

- **Geomorfología**

México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en unos de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelo, vegetación, e incluso en las actividades económicas. Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión (INE)

El estado de Yucatán pertenece a la provincia fisiográfica denominada “Península de Yucatán”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcabá y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul. Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; El colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinas”; estas formaciones son conocidas regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de México).

Así mismo, la provincia fisiográfica “Península de Yucatán” se divide en dos subprovincias fisiográficas; la subprovincia *Carso yucateco*, en donde se ubica el área del proyecto, que ocupa casi el 88% del estado y la subprovincia *Carso y lomerías de Campeche*, ubicada en la parte sur con un 12% de ocupación aproximadamente. El sistema de topofomas en donde se ubica el área de influencia es de llanura, específicamente llanura rocosa de piso rocoso o cementado (INEGI).

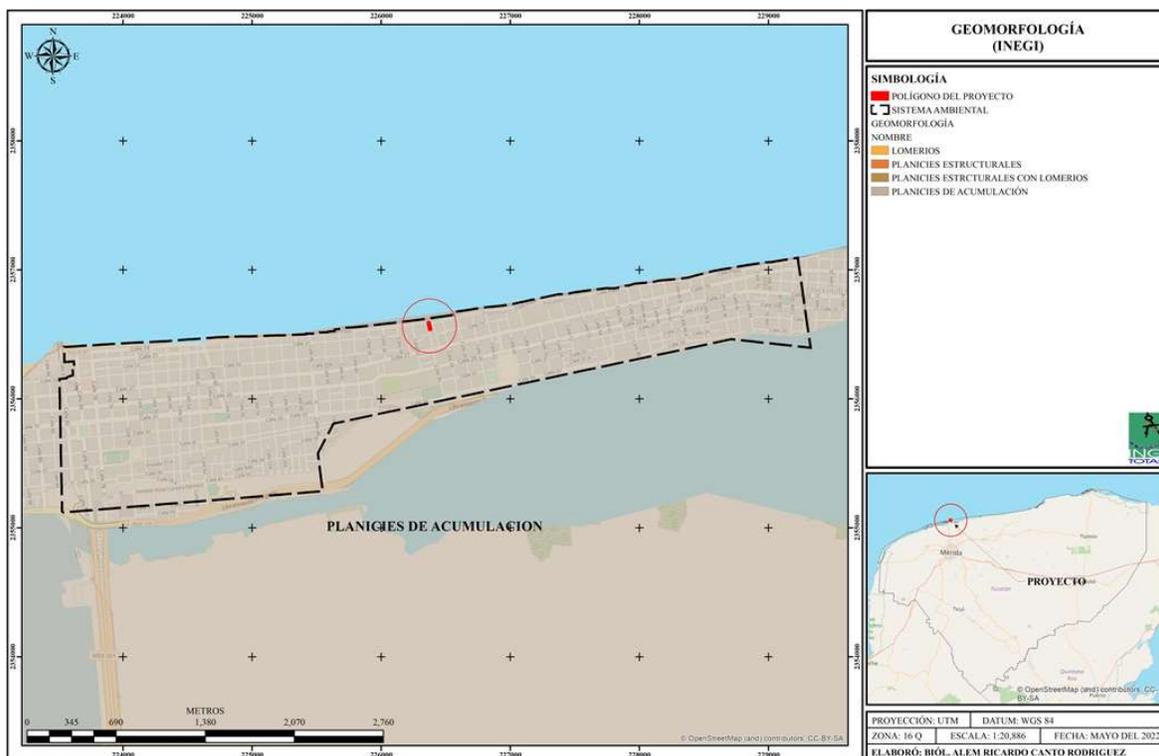


Figura IV.5. Geomorfología del sistema ambiental.

C) SUELOS

Desde el punto de vista edáfico el estado de Yucatán se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café; por su textura franca o de migajón arcilloso en el estrato más superficial y por regla general la ausencia del horizonte C en la mayoría de los casos. Asimismo, estos suelos muestran por lo general un abundante contenido de fragmentos de roca desde 10 hasta 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su breve perfil, además de que regularmente se ve acompañada de grandes y frecuentes afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca. Otra característica que cabe mencionar es que los diferentes tipos de suelos es común encontrarlos dentro de pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos, los cuales corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar.

El estado de Yucatán presenta un conjunto de suelos entre los cuales están presentes las rendzinas, litosoles, luvisoles, solonchaks, cambisoles, regosoles, vertisoles, nitosoles, histosoles y gleysoles; en términos de extensión superficial, se aprecia la amplia predominancia de los tres primeros sobre los restantes.

El terreno estudiado presenta las siguientes características edafológicas: de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO y del INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo Regosol (Figura IV.6).

En la planicie costera se forman regosoles, suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo reciente (conchas y conchuela), sin consolidación, escasos nutrientes, donde se cultivan palmas y donde se puede fijar vegetación pionera de duna costera. En la zona se presentan depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio. Las arenas están constituidas principalmente por fragmentos de conchas. La unidad presenta un color crema y abundantes conchas de organismos marinos recientes principalmente bivalvos y gasterópodos. Este suelo está sujeto a la constante acción erosiva del oleaje.

Desde un punto de vista general, los regosoles se caracterizan por ser suelos que no muestran ninguna diferenciación de su perfil en términos de horizontes edáficos bien definidos. En el estado de Yucatán aparecen dos variantes de este tipo de suelo, notablemente diferentes entre sí:

1) La primera de ellas corresponde a los depósitos arenosos de la costa, formados por una sucesión de capas superpuestas de material arenoso de origen conchífero, que en conjunto presentan profundidades mayores de un metro. Estos son suelos de colores claros, cuya capa más superficial es de color café amarillento o crema, aclarándose conforme aumenta la profundidad donde aparece dominado el color gris amarillento, casi blanco. Se trata de suelos de textura gruesa, con más de 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica, generalmente menor del 1%, y relativamente alcalinos, con valores de pH que varían entre 7.5 y 8.5. Son suelos que a pesar de su cercanía al mar se mantienen libres de sales solubles, aunque no así en el caso del sodio que llega a ocupar poco más del 20% de la capacidad de intercambio catiónico, pues sus valores son por lo regular muy bajos, menores de 3 meq/100 gr. Asimismo, la saturación de bases es del orden del 100% destacando el calcio como el elemento más abundante, seguido del magnesio. Estos regosoles son suelos poco fértiles debido a la escasa vegetación que crece sobre ellos, lo cual impide la acumulación de materia orgánica humificada. Esta condición, junto con su posición frontal a vientos y mareas, favorece también la inestabilidad de estos suelos, lo que se traduce en la formación de las playas y dunas que caracterizan al cordón litoral de la entidad.

2) La segunda variante de regosoles que aparece en el estado de Yucatán se distingue de la anterior porque en este caso se trata de suelos someros, no mayores de 50 cm de espesor, formados por materiales de color amarillento oscuro, cuya textura es franca o de migajón arcilloso. Además, estos suelos presentan, ya un ligero desarrollo en su estructura, motivado quizá por su mayor contenido de materia orgánica el cual varía entre 4.5 y 15.8% en la capa más superficial. Estos regosoles generalmente se presentan en fase lítica, salina y sódica, probablemente por su localización en la angosta franja de terrenos que separa la ciénega de la tierra firme propiamente dicha.

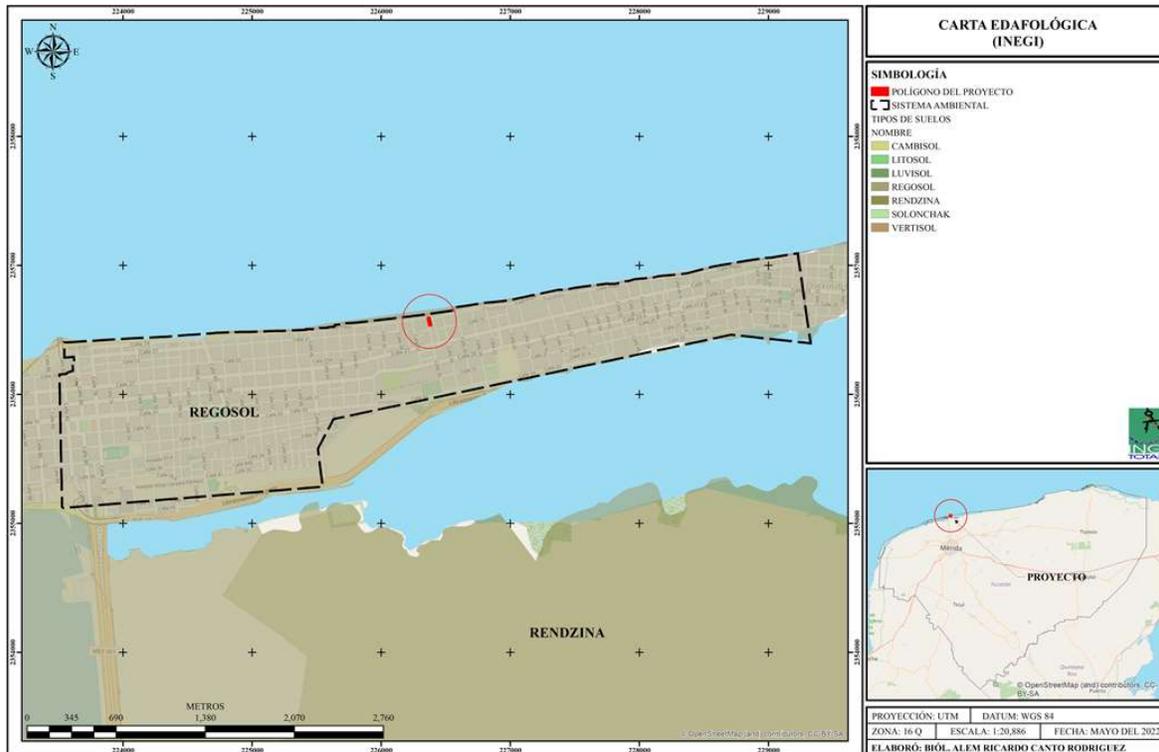


Figura IV.6. Mapa edafológico del área bajo estudio en donde se observa que el suelo dominante.

En las playas y zonas costeras del estado de Yucatán se evaluó la vulnerabilidad considerando su ancho, la presencia de vegetación de duna y el grado de antropización en la zona; se clasificó en alta, media y baja. El 7.6% de las playas presenta una vulnerabilidad alta a ser erosionada, 37.7% presenta vulnerabilidad media y 55%, vulnerabilidad baja. Por municipios, Progreso es el que presenta mayor porcentaje de alta vulnerabilidad (49%). Otros municipios con alta vulnerabilidad son: Yobain (24.3%), Dzidzantún (11.6%), Sinanché (8.8%) y Telchac Puerto (8.7%). En los municipios de Sinanché, Ixil, Telchac Puerto, Ría Lagartos y San Felipe, más de la mitad de sus playas presentan una vulnerabilidad media a la erosión (POETCY, 2007).

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El área de estudio queda comprendida dentro de la RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe y al sur con la división que delimita la RH 31 y RH 33.

La excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia, la ausencia de una red hidrográfica superficial no permite delimitar cuencas y subcuencas en esta

Región Hidrológica que abarca una superficie de 56,172 km². No existen embalses ni cuerpos de agua superficiales en el sitio de estudio. La ausencia de escurrimientos superficiales en el estado de Yucatán se compensa con los abundantes depósitos de agua subterránea. La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea.

Del agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera a través del proceso de evapotranspiración.

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

En la Península de Yucatán, no se encuentran depósitos superficiales de agua, dadas las características geomorfológicas de la zona, por lo que se cuenta con un sistema hidrológico subterráneo, el cual se encuentra conformado por 3 mantos freáticos a diferentes profundidades y con características muy particulares. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

El estado de Yucatán es famoso por la presencia de una gran cantidad de los llamados cenotes, que son acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. También son frecuentes y voluminosos los acuíferos subterráneos no expuestos, que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de dos a tres metros en el cordón litoral, hasta 130 m en el vértice sur del estado. Es importante mencionar que en el territorio yucateco hay una ausencia total de corrientes superficiales de agua, sin embargo, están presentes los cuerpos de agua superficiales Laguna Flamings y Laguna Rosada, así como los Esteros Celestún, Yucalpetén, Río Lagartos, El Islote y Yolvé.

Localización del recurso, profundidad y dirección del flujo subterráneo

El manto freático en el área de estudio varía de profundidad encontrándose de 2 m a 5 m aproximadamente. Es importante considerar que el nivel del manto freático sufre variaciones a lo largo del año en función de las precipitaciones pluviales. Incrementa su posición en función de la recarga y lo contrario con la descarga del acuífero en el período de estiaje. La variación de este nivel es exclusiva de la frecuencia de las lluvias que saturan la zona de aireación y permiten que el agua que se infiltran, percolen hasta alcanzar la profundidad del nivel freático.

En la zona de estudio como en la península de Yucatán el agua subterránea se mueve en dirección nortenoeste, hacia la costa nortenoeste. El agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación, hacia la costa en una dirección norte-noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero por medio de una serie de manantiales ubicados a lo largo del litoral peninsular.

De acuerdo al POETY a Yucatán le corresponden cuatro zonas geohidrológicas: 1) Regiones costera, 2) Semicírculo de cenotes, 3) Planicie Interior y 4) Cerros y valles. Con base en lo anterior, el sitio del proyecto se ubica en la zona geohidrológica “Regiones costera”, tal como se puede observar en siguiente figura:

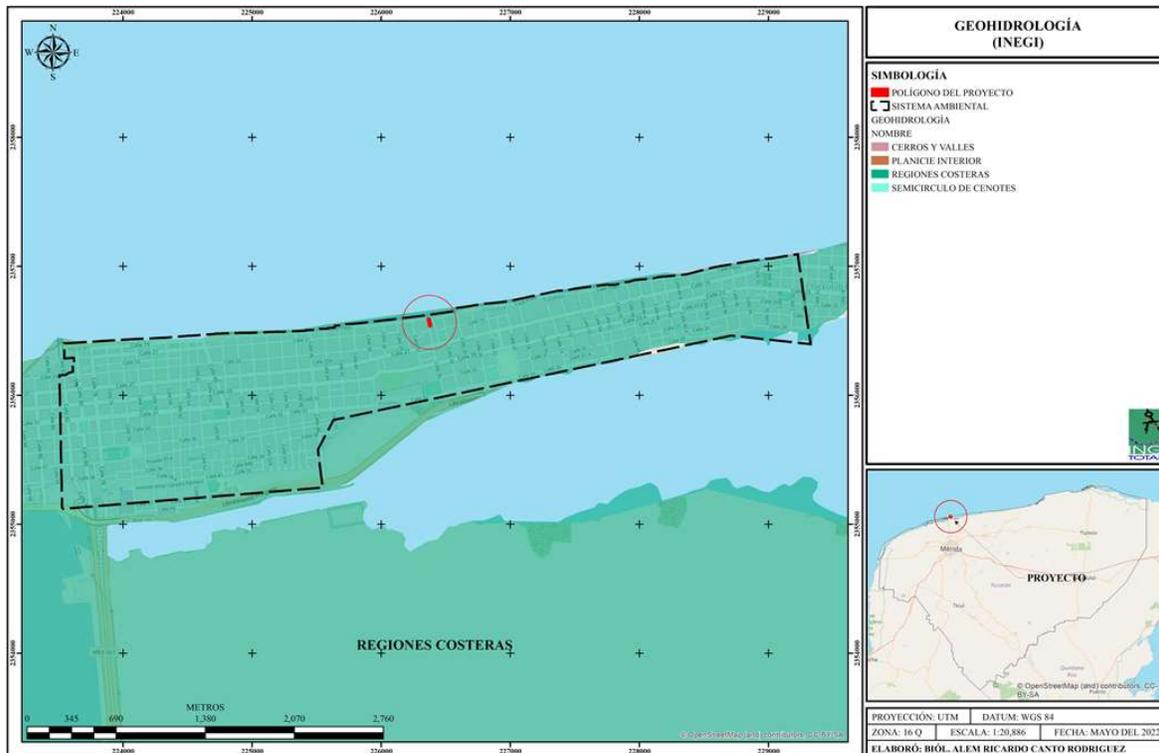


Figura IV.7. Geohidrología presente en el SA del proyecto.

Región Costera

Se caracteriza por desarrollarse a lo largo de la costa con una superficie de 20,424 km² y reúne un aporte considerable de agua por flujo subterráneo, alrededor del 70% de su recarga natural. Debido a su alto contenido de sales por su cercanía al mar y por la presencia de la intrusión salina, su explotación es mínima. Los aportes de los flujos subterráneos provienen principalmente de las zonas de Cerros y Valles y de la Planicie Interior.

Análisis de la calidad del agua

Con respecto a la calidad del agua subterránea, Pacheco *et al.*, (2004) realizaron un diagnóstico en los pozos de extracción de las 106 cabeceras municipales de Yucatán, evaluando la calidad química y bacteriológica del agua subterránea. Los parámetros fueron comparados con los límites permisibles reportados por las normas oficiales. De manera general, la calidad química del agua subterránea con fines de abastecimiento en los sistemas municipales es aceptable para la mayoría de los municipios, ya que, de los 22 parámetros químicos estudiados, solo cinco (nitratos, cloruros, sodio, dureza total y cadmio) excedieron los límites máximos permisibles por la Norma (NOM-127-SSA1-1994); sin embargo, la calidad bacteriológica no es aceptable. Esto se debe a que la naturaleza fisurada del subsuelo hace que el movimiento del agua hacia el nivel freático sea más rápido por lo que la zona insaturada (o vadosa) casi no tiene capacidad de atenuación, en especial, en lo que se refiere a la contaminación microbiológica, ya que la apertura de las fisuras es mayor que los microorganismos patógenos (Pacheco *et al.*, 2004).

Como se puede observar en la **Tabla IV.3**, el municipio de Progreso (municipio en donde se encuentra inmerso el área de estudio) presenta valores de coliformes fecales que van de 101-1000 NMP/100 ml, cuyos niveles es para considerarse como peligrosa. No obstante, los niveles de nitratos, al igual que en otros municipios, varía entre 2.57-25.00 mg/l, y esto puede deberse a que en estas zonas la densidad de población es relativamente alta.

Tabla IV.3. Valores de los parámetros químicos para el municipio de Progreso.

PARÁMETROS	PROGRESO
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	101-1000 (Peligrosa)
Nitratos (mg/l)	2.57 - 25
Cloruros (mg/l)	201 - 250
Sodio (mg/l)	32 - 150
Dureza total (mg/l)	401-500
Cadmio (mg/l)	0.021 - 0.062
Nivel de contaminación	Bajo

Es importante considerar que el proyecto consiste en un restaurante turístico el cual contara diversos servicios, en donde se generarán aguas residuales de manera temporal principalmente y en mayor cantidad en temporada vacacional, por lo que es importante mencionar que el proyecto contará con letrinas móviles durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. Mientras, durante la operación se instalará un sistema individual para darle tratamiento a las aguas residuales (SITAR DLD14) que, con base en sus procesos anaerobios y sedimentadores especializados, permitirá tratar estas aguas residuales para poder ser vertidas en un pozo de inyección (acorde con los lineamientos de la CONAGUA) y así, generar un menor impacto al manto acuífero

Zona Geohidrológica Semicírculo de Cenotes

Esta zona geohidrológica tiene una superficie de 12,276 km², y se localiza totalmente en el estado de Yucatán en su parte noroeste; recibe una lámina de precipitación media anual de 900 mm por lo que la recarga vertical es pequeña. El volumen llovido alcanza un valor de 11,000 Mm³. El problema principal es debido a que en esta zona se localiza la Ciudad de Mérida, que, con una población de 705,055 habitantes, produce una fuerte contaminación de origen antropogénico, ya que las aguas residuales no son tratadas adecuadamente.

Esta zona está delimitada por una banda de cenotes, que demarca una frontera entre calizas fracturadas fuera de la estructura y no fracturadas dentro de la misma; así mismo, contiene aguas de la familia cálcico-bicarbonatadas de muy buena calidad, para todo uso.

Forma una estructura geológica, que propicia la migración lateral del agua subterránea, dando como resultado incrementos de flujo, disolución y colapsos, factores que intervienen en la formación de cenotes (CNA, 199738).

El agua subterránea de la zona se utiliza para uso doméstico e industrial, entre otros. El agua subterránea en la Península se mueve de las zonas de mayor precipitación, hacia la costa en una dirección norte-noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero por medio de una serie de manantiales ubicados a lo largo del litoral.

Usos principales

De manera general, el agua subterránea de la zona se utiliza para uso doméstico y agrícola, entre otros usos, tal es el caso de las actividades pecuarias.

Por lo tanto, los usos dados a este recurso en la zona, son principalmente de consumo para los pequeños asentamientos localizados en el área, particularmente viviendas y algunos usos agropecuarios, tales como riego o para consumo de animales (ganado vacuno y ovino en su mayoría).

La extracción de agua subterránea a través de pozos es recargada por el volumen precipitado. La descarga natural, además de efectuarse por evapotranspiración, se realiza a través de manantiales en forma difusa en las costas norte y occidental.

Problemática ambiental

En el semicírculo de cenotes se tiene concesionado el 43% del agua y se produce el 61% de las aguas residuales. Evidentemente en el semicírculo de cenotes se genera la mayor cantidad de residuos sólidos y residuos peligrosos, así como la mayor concentración de la actividad porcícola.

El acuífero de la zona de estudio se caracteriza por una alta permeabilidad y transmisividad, poca carga hidráulica, nivel freático estable y dirección de flujo radial desde al área de recarga hasta las costas.

Las características de las aguas subterráneas de la región indican que se trata de aguas duras con alto contenido de CaCO_2 (mayor de 300 ppm) y una temperatura de alrededor de los 25°C . En lo que respecta a los minerales disueltos como el hierro (Fe), manganeso (Mn), sodio (Na) y a los sulfatos, las concentraciones son bajas con - 0.3 ppm, 0.05 ppm, <400 ppm y <250 ppm, respectivamente (CNA, 2000). El acuífero de la zona del proyecto no se encuentra dentro de alguna categoría de protección de la CNA, y no existen por el momento restricciones de uso.

A pesar de que el agua subterránea de la zona es de muy buena calidad respecto del resto de la Península, la calidad sanitaria del agua subterránea en los municipios, se ha venido deteriorando debido al inadecuado e ineficiente tratamiento de aguas sanitarias e industriales que se descargan al manto freático y las infiltraciones al freático de contaminantes provenientes de las actividades agrícolas y pecuarias. El proyecto no modificará ninguna de las características del sistema hídrico, no modificará patrones de flujo subterráneo

IV.2.2 MEDIO BIÓTICO

Para esta sección se realizaron trabajos de campo para caracterizar correctamente las especies florísticas y faunísticas encontradas tanto en el sitio de pretendida ubicación del proyecto como su respectiva área de influencia y sistema ambiental. Dicha información podrá verse en los siguientes apartados:

A) VEGETACIÓN

La flora de las dunas costeras de la Península tiene muchos elementos comunes con las comunidades de dunas de la cuenca del Mar Caribe, con algunos elementos propios de Centroamérica y el sur de México (Moreno-Casasola y Espejel, 1986, Espejel, 1987). Esta comunidad vegetal es relativamente rica en cuanto a número de especies, ya que a la fecha se ha documentado en Yucatán la existencia de 271 especies de plantas vasculares (Durán et al., 1999; 2000; 2011). Estos autores citan diecinueve especies endémicas de playas y dunas costeras para la Península de Yucatán. Éstas son: sak k'iin che' (*Bonellia albiflora*), sik'iin k'aax (*Bonellia flammea*), coastal Searocket (*Cakile lanceolata*), palma náaj k'aax (*Coccothrinax readii*), tok'abam (*Chromolaena lundelli*), kabal muk (*Crossopetalum gaumeri*), xikin burro (*Croton chichenensis*), k'ab che' (*Diospyros tetrasperma*), loroco de zope (*Echites yucatanensis*), xlu'uch che' (*Hintonia octomera*), xikin soots' (*Dictyanthus yucatanensis*), pinta uña (*Neea choriophylla*), tsakam (*Nopalea gaumeri*), tsakam soots' (*N. inaperta*), Pitayo viejo nej kisin (*Pilosocereus gaumeri*), aak'il pak'am (*Selenicereus grandiflorus* ssp. *donkelaarii*), *Solanum dasyanthum*, k'ulub (*Pterocereus gaumeri*), y Biznaga pool miis (*Mammillaria gaumeri*). Las dos últimas son exclusivas del estado de Yucatán.

Las especies más comunes en la zona en la playa y el primer cordón de dunas son: cenizo (*Atriplex tampicensis*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), coastal Searocket (*C. lanceolata*), sak iits (*Euphorbia mesembrianthemifolia*), frijol de playa (*Canavalia rosea*), tabaquillo (*Suriana maritima*), sik'imay (*Tournefortia gnaphalodes*), beach-creeper (*Ernodea littoralis*), chunup (*Scaevola plumieri*), ch'ilibil su'uk (*Sporobolus virginicus*), abrojo amarillo (*Tribulus cistoides*), huizapol (*Distichlis spicata*), hierba mora (*Okenia hypogaea*), *Suaeda linearis*, Gregg's Amaranth (*Amaranthus greggii*), hierba de jabalí (*Croton punctatus*), Zacate cadillo (*Cenchrus echinatus*), saladilla (*Lycium carolinianum*), Standley's bloodleaf (*Iresine heterophylla*) y margarita de mar (*Ambrosia hispida*).

En las crestas de las dunas estabilizadas, donde pega el viento con mayor fuerza, es frecuente encontrar el pico real (*Sideroxylon americanum*), mal de ojo (*Porophyllum punctatum*), tulipan (*Malvaviscus arboreus*), azucena de agua (*Hymenocallis littoralis*), nopal serrano (*Opuntia stricta*), *Crossopetalum rhacoma*, algodón amarillo (*Gossypium hirsutum*), henequén de playa (*Agave angustifolia*), yich kaan (*Dicliptera sexangularis*) y tojitos (*Rivina humilis*).

Las especies más comunes en la zona de matorrales son: henequén de playa (*A. angustifolia*), juluub (*Bravaisia berlandieriana*), nuum tsutsuy (*Acanthocereus tetragonus*), boox chechem (*Metopium brownei*), kanaan che' (*Quadrella incana*), ya'ay tiik (*Gymnanthes lucida*), ya'ax k'aax (*Pithecellobium keyense*), palo de rosa (*Caesalpinia vesicaria*), algodón amarillo (*G. hirsutum*), naranjillo (*Bonellia macrocarpa*), orégano xiiw (*Lantana involucrata*), ocotillo (*Erithalis fruticosa*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), siricote de playa (*Cordia sebestena*), puut mukuy (*Enriquebeltrania crenatifolia*), Biznaga pool miis (*M. gaumeri*), tulipán (*M. arboreus*), chuchuk che' (*Capparis flexuosa*), entre otras. Las principales palmas son el guano de costa (*Thrinax radiata*), palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), y palma náaj k'aax (*C. readii*).

En las hondonadas húmedas y secas son frecuentes el juluub (*B. berlandieriana*), boox chechem (*M. brownei*), ya'ay tiik (*G. lucida*), pico real (*S. americanum*), pasto pata de pollo (*Dactyloctenium aegyptium*), huizapol (*D. spicata*), tok'abam (*Chromolaena lundelli*), beach-creeper (*E. littoralis*), tabaquillo (*S. maritima*), Maracuyá silvestre (*Passiflora foetida*), verdolaga de playa (*S. portulacastrum*), amor seco del monte (*Alternanthera flavescens*), entre otras.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VI), la zona en la cual se pretende establecer el proyecto no presenta vegetación natural, es clasificada como NO APLICABLE, establecida en una zona de asentamientos urbanos o urbano construido, por lo que no se cuenta con vegetación de tipo natural. En la siguiente imagen se presenta el tipo de vegetación de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, SERIE VI (2016) en la que se encuentra inmerso el proyecto:

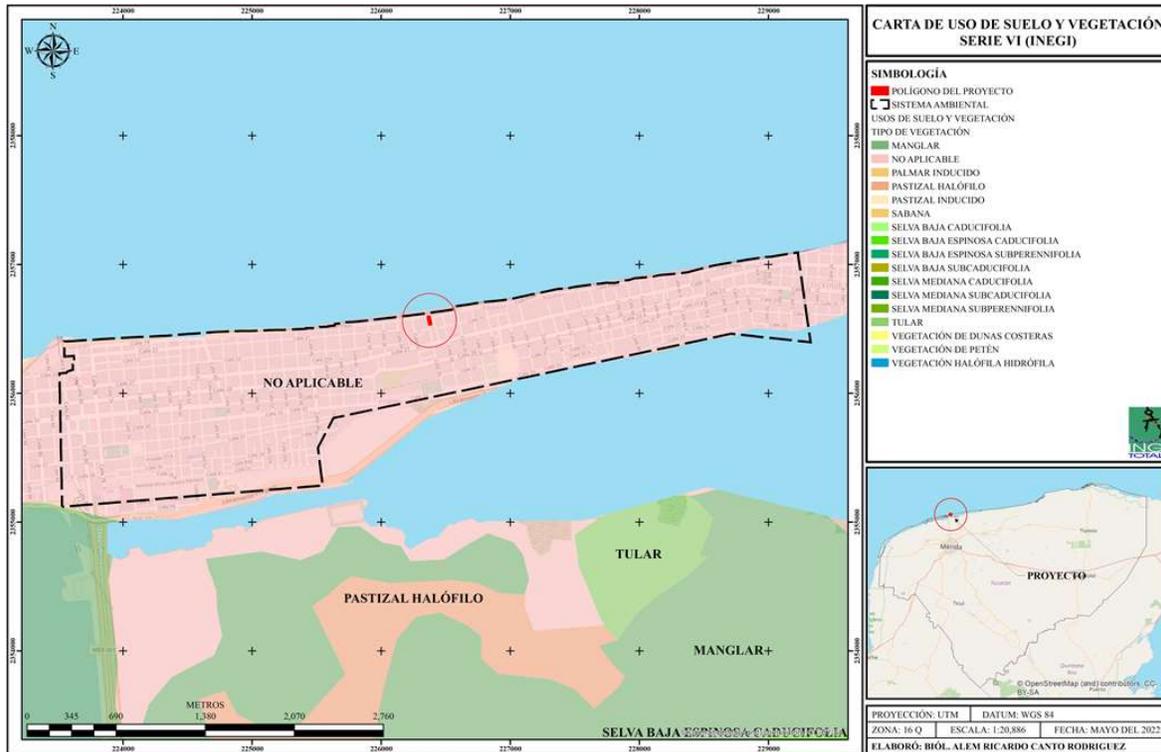


Figura IV.8. Ubicación del proyecto en la carta de uso de suelo y vegetación INEGI serie VI.

TIPO DE VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS COLINDANCIAS

De acuerdo a las observaciones de campo y muestreos realizados, se pudo verificar que el sitio exhibe áreas sin vegetación aparente que representan fragmentos que permanecen actualmente sin cobertura vegetal debido a la perturbación antropogénica ocasionada por diversas actividades realizadas años atrás, las cuales fueron modificando las condiciones de la zona y el sitio, entre ellas su composición florística.



Figura IV.9. Acceso principal al sitio.



Figura IV.10. Panorámica general del predio, en la que se observa la escasa vegetación presente.



Figura IV.11. Construcciones actuales que se encuentran establecidas dentro del terreno.

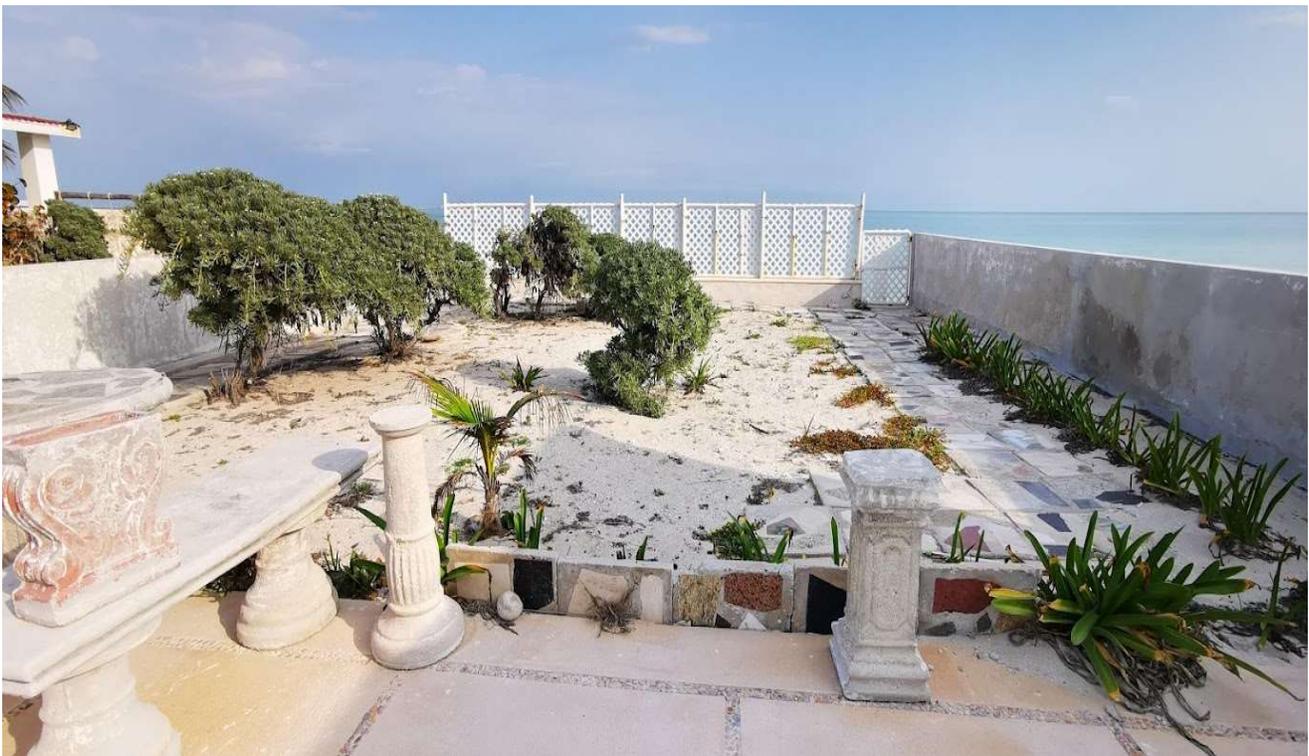


Figura IV.12. Escasa vegetación arbustiva observada en la porción norte del terreno.

Con la finalidad de efectuar la caracterización y el diagnóstico del estado actual que presenta la vegetación natural, la composición florística y la diversidad del mismo, se realizaron recorridos en el área del proyecto y se llevó a cabo un inventario.

METODOLOGÍA DE MUESTREO

1. METODOLOGÍA DE MUESTREO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL

Para el caso del sistema ambiental, debido a su extensión a comparación del predio, únicamente se elaboró un listado de la riqueza de especies registradas en la zona. Estos datos fueron recabados de diversas fuentes bibliográficas y recorridos realizados en diferentes puntos del sistema a través de caminatas para su identificación mediante el conocimiento previo de especialistas en botánica.

A continuación, se presentan los resultados de los recorridos realizados en el sistema ambiental (SA), con el fin de comparar la diversidad obtenida en los sitios de muestreo realizados en el área del proyecto.

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SA

Los resultados obtenidos para el sistema ambiental del proyecto registran una riqueza específica de 64 especies pertenecientes a 62 géneros y 37 familias, a continuación, se presentan las especies registradas para el SA:

Tabla IV.4. Listado de especies registradas en el SA.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Julub	
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Ch'elem	
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Ts'a'aykann	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i>	Sak mul	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Tees	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Azucena de agua	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Cheechem	
Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Aak'its	
Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	Chak kansel, aak'its	
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de Manila	Introducida
Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	Náaj k'aax	*A
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Introducida
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Ch'it	*A
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Espada africana	Introducida
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Muuch' kook	
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	NA	
Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	K'an lool xiiw	
Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i>	Ukiil	
Bataceae	<i>Batis marítima</i>	Ts'aay kaan	
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	K'opte	

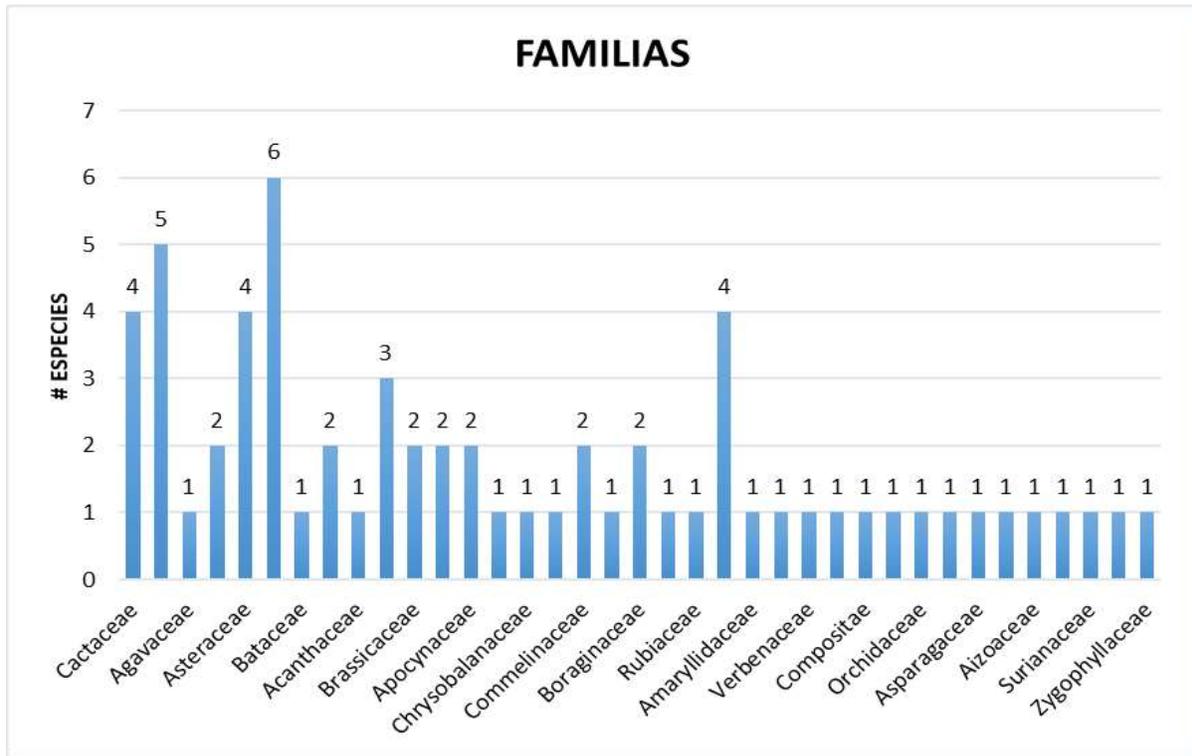
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sik'imay	
Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i>	Xaal	*
Brassicaceae	<i>Cakile lanceolata</i>	ND	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	Xch'u'	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Nuum tsutsuy	
Cactaceae	<i>Mammillaria gaumeri</i>	K'iix pak'am	*P
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	Tsakam	
Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	Koj kaan	*
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Chuchuc ché	
Capparaceae	<i>Quadrella incana</i>	Bojk'anche'	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco, nuez	
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	K'an che'	A
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Paj ts'a	
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	chak-ts'am	
Compositae	<i>Melanthera nivea</i>	Levisa xiiw	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Riñonina	
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	Sak chuum	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	Chunup	
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	K'an le' kay	
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Ya'ax k'iin che'	
Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i>	Haba de mar	
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Ya'ax k'aax	*
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim	
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Taman ch'up	
Malvaceae	<i>Hibiscus tubiflorus</i>	Chinchin-pol, tulipan	
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Bisil	
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	Sak mis bil	
Orchidaceae	<i>Myrmecophila christinae</i>	X-k'ubenba	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Túubok	
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	ND	Introducida
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	Zacate chino	
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Mul	
Poaceae	<i>Chloris inflata</i>	Am su'uk	
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Chimes su'uk	Introducida
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Baakel aak'	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Ni' che'	
Rubiaceae	<i>Ernodea littoralis</i>	ND	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	Mulche'	*
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Pats'il	
Theophrastaceae	<i>Bonellia albiflora</i>	Yak' t'eel	*
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Chak sik'iix le'	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Mo'ol peek	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	Chan koj xnuk	

CATEGORÍA= Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010; A = Amenazada; Pr = Protección especial; P = Peligro de extinción; (*) = Endemismo.

RESULTADOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Tal y como se muestra en la tabla anterior de las 64 especies registradas en 37 familias, 3 se encuentran bajo amenaza, una especie se encuentra bajo peligro y 8 especies son endémicas. Así mismo se observaron especies introducidas, las cuales son *Aristida adscensionis*, *Adonidia merrillii*, *Cocos nucifera*, *Dactyloctenium aegyptium* y *Sansevieria trifasciata*.



Gráfica IV.1. Representatividad de especies por familias en el SA.

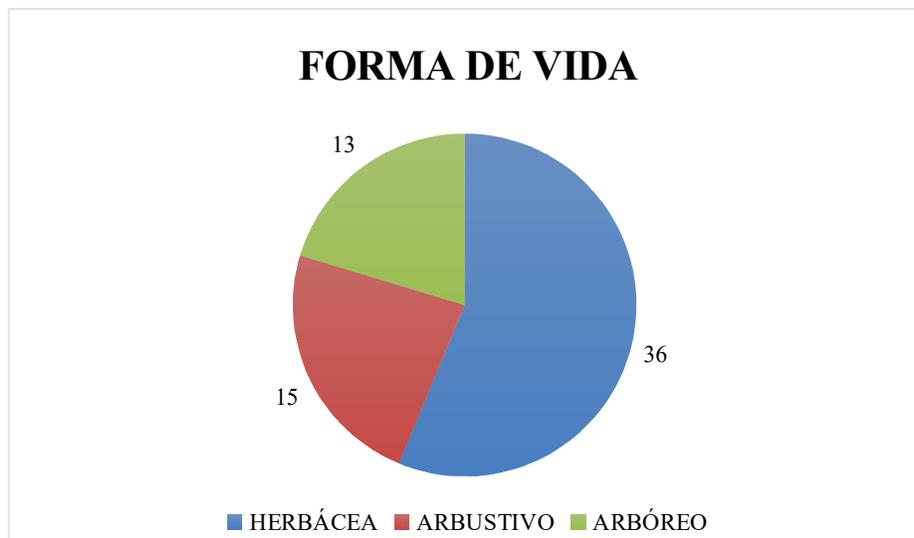
En cuanto a la forma de vida de las especies, el estrato mejor representado para este sistema fue el estrato **HERBÁCEO**, tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IV.5. Distribución de las especies según su **FORMA DE VIDA.**

ESPECIES	HERBÁCEAS	ARBUSTIVO	ARBÓREO
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	X		
<i>Adonidia merrillii</i>			X
<i>Agave angustifolia</i>	X		
<i>Alternanthera ramosissima</i>	X		
<i>Amaranthus spinosus</i>	X		
<i>Ambrosia hispida</i>	X		
<i>Aristida adscensionis</i>	X		
<i>Batis marítima</i>	X		
<i>Bidens pilosa</i>	X		
<i>Bonellia macrocarpa</i>		X	
<i>Bonellia macrocarpa</i>		X	
<i>Bouteloua repens</i>	X		
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	X		
<i>Caesalpinia vesicaria</i>			X
<i>Cakile edentula</i>	X		
<i>Cakile lanceolata</i>	X		
<i>Canavalia rosea</i>	X		
<i>Capparis flexuosa</i>			X
<i>Cascabela gaumeri</i>			X
<i>Cassytha filiformis</i>	X		
<i>Cenchrus echinatus</i>	X		
<i>Chamaedorea seifrizii</i>		X	
<i>Chloris inflata</i>	X		
<i>Chrysobalanus icaco</i>		X	
<i>Coccoloba uvifera</i>			X
<i>Coccothrinax readii</i>			X
<i>Cocos nucifera</i>			X
<i>Commelina erecta</i>	X		
<i>Conocarpus erectus</i>			X
<i>Cordia sebestena</i>			X
<i>Croton punctatus</i>		X	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	X		
<i>Distichlis spicata</i>	X		
<i>Echites umbellatus</i>	X		
<i>Ernodea littoralis</i>		X	
<i>Flaveria linearis</i>	X		
<i>Gossypium hirsutum</i>		X	
<i>Hibiscus tubiflorus</i>	X		
<i>Hymenocallis littoralis</i>	X		
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	X		
<i>Lantana involucrata</i>	X		
<i>Leucaena leucocephala</i>			X
<i>Malvaviscus arboreus</i>		X	

ESPECIES	HERBÁCEAS	ARBUSTIVO	ARBÓREO
<i>Mammillaria gaumeri</i>	X		
<i>Melanthera nivea</i>	X		
<i>Metopium brownie</i>			X
<i>Myrmecophila christinae</i>	X		
<i>Opuntia stricta</i>		X	
<i>Passiflora foetida</i>	X		
<i>Pithecellobium keyense</i>		X	
<i>Porophyllum punctatum</i>		X	
<i>Quadrella incana</i>		X	
<i>Sansevieria trifasciata</i>	X		
<i>Scaevola plumieri</i>		X	
<i>Selenicereus grandiflorus</i>	X		
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	X		
<i>Sideroxylon americanum</i>			X
<i>Suriana maritima</i>		X	
<i>Thrinax radiata</i>	X		X
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	X		
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>		X	
<i>Tradescantia spathacea</i>	X		
<i>Tribulus cistoides</i>	X		
<i>Waltheria indica</i>	X		

Tal y como se muestra en la siguiente figura, la forma de vida que domina en el sistema ambiental es el herbáceo representado por un total de 36 especies (56.25%), seguido por el estrato arbustivo con un total de 15 especies (23.43%) y el estrato arbóreo con 13 especies (20.30%).



Gráfica IV.2. Representatividad de las especies de acuerdo a su FORMA DE VIDA en el SA.

Es importante mencionar que para el sistema ambiental se obtuvo un registro de 8 especies endémicas (*Bonellia albiflora*, *Cakile edéntula*, *Coccothrinax readii*, *Mammillaria gaumeri*, *Pithecellobium keyense*, *Selenicereus grandiflorus*, *Sideroxylon americanum* y *Thrinax radiata*) y 4 especies catalogadas en la NOM-059-

SEMARNAT-2010, una en peligro de extinción (*Mammillaria gaumeri*), y tres bajo amenaza (*Conocarpus erectus*, *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*).

INVENTARIO FLORÍSTICO Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES ESTRUCTURALES EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO

Durante los muestreos realizados en el predio, se observó que el terreno y sus alrededores se encuentran altamente impactados por actividades antropogénicas tales como actividades turísticas. Además, es importante mencionar que el predio presenta escasa vegetación, ya que el sitio fue rellenado como parte de las actividades constructivas de la actual vivienda que se pretende demoler.

2. METODOLOGÍA DE MUESTREO PARA EL PREDIO

Se desarrolló un muestreo para determinar el estado actual que presenta la vegetación del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, este muestreo consistió en elaborar un listado florístico de las especies presentes en el predio, debido a la escasa vegetación como se puede observar en la **Figura IV.11**. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida en la zona del proyecto.

Para el inventario florístico, se utilizaron los siguientes manuales y claves de identificación:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930);
- La Flora de Guatemala (Standley, et. al. 1946-1977);
- Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán (Arellano et al., 2003)
- El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, et. al. 1985).

RESULTADO DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

Listado de especies registradas en el predio

En los sitios de muestreo se registraron 16 especies, con 16 géneros distribuidos en 11 familias; a continuación, se presentan las especies registradas en los sitios de muestreo trazados en el predio:

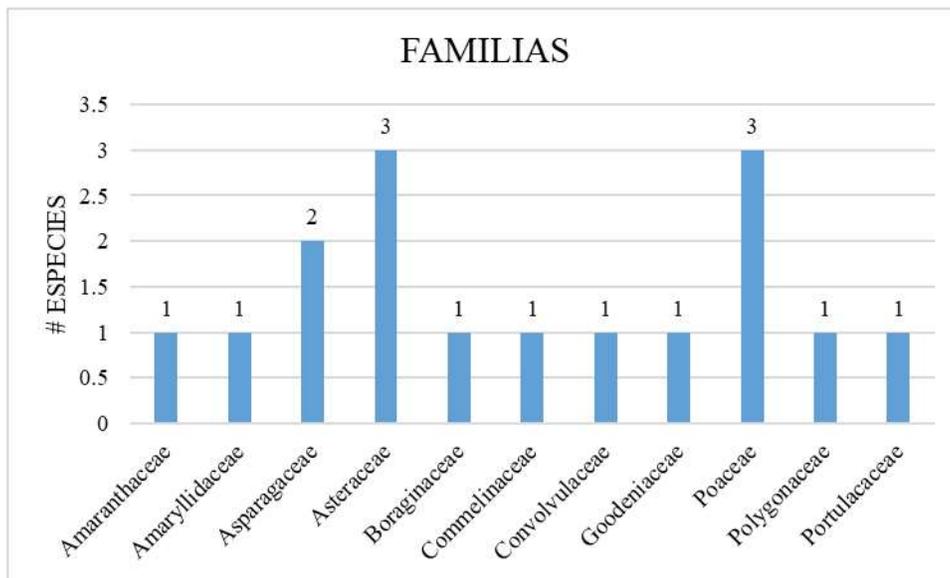
Tabla IV.6. Listado florístico de las especies registradas en el predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ramosissima</i>	Sak mul	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Azucena de agua	
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Espada africana	Introducida
Asparagaceae	<i>Agave inaequidens</i>	Lechuguilla	
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Muuch' kook	
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	NA	
Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	K'an lool xiiw	
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sik'imay	
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	chak-ts'am	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Riñonina	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	Chunup	
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	ND	Introducida
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Chimes su'uk	Introducida
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Baakel aak'	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Ni' che'	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	kabal-chum	Introducida

RESULTADOS DEL PREDIO

Los resultados obtenidos para el proyecto registran una riqueza específica de 16 especies pertenecientes a 16 géneros, de 11 familias. En cuanto a la familia mejor representada se observa a la familia Poaceae y la Asteraceae, representadas por 3 especies cada una, seguidas de las familias Asparagaceae con 2 especies. Tal y como se muestra a continuación:



Gráfica IV.3. Representatividad de especies por familias en el predio.

De acuerdo a los muestreos realizados, el estrato HERBÁCEO fue el mejor representado con un total de 13 especies, seguido por el estrato arbustivo con un total de 2 especies y una especie con forma de vida arbórea, tal como se observa en la gráfica siguiente:

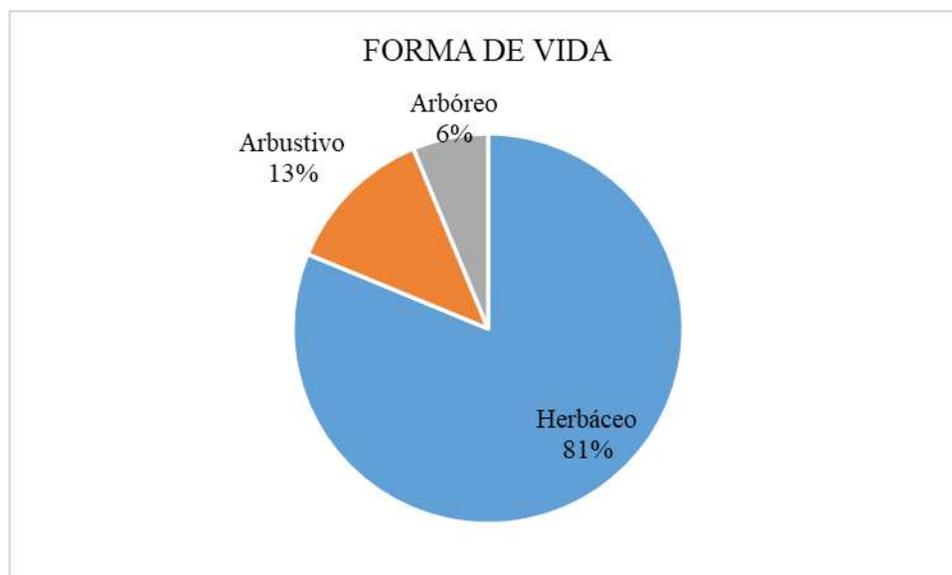


Gráfico IV.4. Representatividad de las especies de flora silvestre registradas en el predio.

COMPARACIÓN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y EN EL PREDIO

En comparación de los valores obtenidos para el predio y el Sistema Ambiental (SA), se puede observar que el SA posee una mayor riqueza específica que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, sin embargo, para ambos se presenta un registro de especies comunes del ecosistema de duna costera, así como una similitud con la dominancia de especies del estrato herbáceo.

Usos y aprovechamientos de la vegetación

Usos de vegetación en la zona (especies de uso local y de importación para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

La mayor parte de las especies vegetales registradas en este estudio, son comunes de la zona y del ecosistema de los alrededores. Entre los principales usos que se observan en la zona es el de melíferas, medicinales, palapas y ornamental.

Presencia y distribución de especies vegetales bajo el régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad Ambiental y otros ordenamientos en el área de estudio y de influencia. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como resultado de los muestreos, no se registraron especies de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del predio ni tampoco especies endémicas; en el sistema ambiental (SA) se registraron especies en alguna categoría de riesgo, sin embargo, ninguna de las especies presentes para el sistema ambiental será afectada por la influencia del proyecto.

Conclusión del muestreo de Flora realizado

- La superficie del polígono bajo estudio donde se llevará el proyecto, corresponde a una zona en proceso de urbanización
- La única especie identificada que es endémica es de amplia distribución y comunes para la zona.
- Dentro del predio no se registró alguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.

B) FAUNA

México es un país de megadiversidad, status que comparte con países como Brasil, Perú, Colombia, Indonesia, Madagascar, entre otros. Ocupa el primer lugar en la riqueza reptiles, el cuarto en anfibios, el segundo en mamíferos y el onceavo en aves (Rodríguez *et al*, 2003). Además de su riqueza en especies, México tiene un alto porcentaje de especies endémicas, colocándolo en tercer lugar después de Indonesia y Australia.

La diversidad de especies se encuentra distribuida heterogéneamente. En muchos grupos, el número de especies disminuye al aumentar la latitud o la altitud (Pianka 1966, Kucera 1978, Humphrey y Bonaccorso 1979, Graham 1983). También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernandez-Huerta 2001).

Además, entre los mecanismos que promueven los patrones de distribución se mencionan el cambio de parámetros abióticos (temperatura, humedad, precipitación y altitud), la reducción del área efectiva, la complejidad y la productividad biológica de los hábitats, entre otros factores bióticos correlacionados (Graham 1983, Rosenzweig 1992, Sánchez-Cordero 2001). Sin embargo, los estudios sobre este tema son aún incipientes en México.

Como se ha mencionado, dentro del predio bajo estudio se cuenta con una cobertura de vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia en un grado medio de recuperación y con algunos fragmentos con vocación forestal. Lo que de cierta manera contribuye a la presencia de diversos nichos y áreas de oportunidad para el desarrollo de la fauna silvestre. Esto es relevante puesto que las especies presentes en el área del proyecto son predominantemente las de afinidad terrestre, asociadas a este tipo ecosistema.

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se presenta una comparación de la fauna silvestre con ocurrencia regional y local.

Tabla IV.7. Comparativo de la fauna silvestre nacional, regional y local.

GRUPO	MÉXICO	PENÍNSULA	YUCATÁN
Anfibios	361	43	18
Reptiles	804	139	87
Aves	1,100	550	456
Mamíferos	550	151	129

GRUPO	MÉXICO	PENÍNSULA	YUCATÁN
TOTAL	2,712	883	662

Por último, para determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el predio bajo estudio, se procedió a realizar una valoración de la fauna. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables vigentes.

Metodología de muestreo para el Sistema Ambiental

En los siguientes apartados se muestran las técnicas de muestreo y registro utilizadas para caracterizar la fauna dentro del sistema ambiental, así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental mexicana.

Con el fin de conocer de manera precisa las especies de vertebrados presentes en el sistema se procedió a realizar una valoración de la fauna silvestre. Durante siete días se aplicó un plan de acciones para conocer las especies existentes en el sistema. Primeramente, se realizó un día de recorrido de prospección en cada sitio para la valoración del terreno y puntos de probable presencia de la fauna; mientras que en los seis días siguientes se realizaron los muestreos utilizando el método de Transectos en franja (Anfibios, Reptiles y Mamíferos) y Puntos de conteo (Aves).

Metodologías de muestreo aplicadas

Para el caso del Sistema Ambiental la metodología empleada consistió en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (anfibios, reptiles, aves, mamíferos medianos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Cabe señalar que debido al tamaño de dicho sistema se optó únicamente por conocer la riqueza de las especies. En la cual se generó un listado donde se anotaron las especies que eran observadas dentro de dicho sistema de acuerdo a los recorridos por la playa, por entrevistas y se revisó la bibliografía disponible para la zona del proyecto.

- **RESULTADOS DEL MUESTREO DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Los resultados más importantes en cuanto a la composición, estructura y diversidad de la fauna silvestre observada en el sistema ambiental es el siguiente:

Con base a los muestreos realizados en el área del proyecto, los recorridos realizados en el sistema ambiental y a la bibliografía consultada, se pudo registrar un total de 49 especies de fauna terrestre. La riqueza específica registrada en el sistema ambiental se encuentra conformada por dos anfibios, seis especies de reptiles, cuatro

mamíferos y el por último el grupo de las aves fue el que obtuvo la mayor riqueza con 37 especies observadas. De igual forma se registraron 62 especies de fauna marina.

Tabla IV.8. Listado general de fauna silvestre observada en el Sistema Ambiental.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
1	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	
2	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo marino	
3	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Chocán	
4	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech	*
6	Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café	
7	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache, Zorro	
8	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	R
9	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	R
10	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero	R
11	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	R
12	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta	R
13	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí candido	R
14	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	R
15	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	R
16	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	R
17	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	R
18	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	R
19	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	R
20	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	R
21	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr - R
22	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	R
23	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Albarradero moteado	R
24	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	R
25	Poliophtilidae	<i>Poliophtila albiventris</i>	Perlita yucateca	* R
26	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Zorzal pardo	R
27	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	R
28	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	M
29	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	M
30	Parulidae	<i>Setophaga erithacorides</i>	Chipe de manglar	R
31	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolia	M
32	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe playero	M
33	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	R
34	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	R
35	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	R
36	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	R
37	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	* R
38	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	R

CAT= Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010; A = Amenazada; Pr = Protección especial; P = Peligro de extinción; (*) = Endemismo. Estacionalidad de las especies; R= Residentes; M= Migratorias.

Metodología de muestreo para cada grupo de fauna dentro del Polígono del Proyecto

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos medianos), presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos intensivos en el polígono del predio durante el mes de noviembre del 2021.

Las metodologías empleadas fue la misma utilizada para el sistema ambiental con la finalidad de poder comparar los resultados obtenidos, por lo que esta consistió en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (anfibios, reptiles, aves, mamíferos medianos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Análisis de Datos

Base de datos

Toda la información generada fue capturada en hojas de campo, con la intención de registrar a las especies y al número de individuos observados. En las hojas de datos se anotó la fecha, el punto o transecto que estaba siendo muestreado, el nombre del observador, la hora de inicio de cada unidad de muestreo (transecto o punto de conteo) y el estado de la vegetación.

Riqueza de especies

Para conocer la riqueza de las especies, se definieron los sitios de muestreo con el fin de que representen de manera homogénea los fragmentos de vegetación presentes al interior del ejido. Durante la aplicación de las metodologías ya descritas, se anotaron las especies que eran observadas dentro y fuera de los transectos y/o puntos de conteo. Así mismo se consideraron datos sobre registros indirectos como es el caso de huellas, excretas, madrigueras, entre otros con el fin de poder confirmar la presencia del mayor número de especies.

• RESULTADOS DEL MUESTREO

Con base a los muestreos realizados en el área del proyecto, se logró verificar la presencia de cuatro especies de vertebrados terrestres, siendo el grupo de las aves el de mayor riqueza con tres especies, seguida del grupo de los reptiles con dos y por último para caso del grupo de los mamíferos y el de los anfibios NO se registraron especies.

Tabla IV.9. Listado de fauna terrestre registrada dentro del área de muestreo del proyecto.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
1	Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe	
2	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	R
3	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	R
4	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	R

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
PARTICULAR MODALIDAD - A

ESTATUS= Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010; A = Amenazada; Pr = Protección especial; P = Peligro de extinción; (*) = Endemismo. Estacionalidad de las especies; R= Residentes; M= Migratorias.



Figura IV.13. Ejemplares de fauna silvestre observados en el polígono del proyecto. En la imagen A se puede observar un individuo de abaniquillo pardo del Caribe (*A. sagrei*), esta es una especie exótica la cual se encuentra bien adaptada a zonas urbanas. En la imagen B se puede observar un ejemplar de cenizante tropical (*M. gilvus*) el cual, a pesar de ser una especie residente en la región, esta se encuentra bien adaptada a las zonas urbanas.

Es importante mencionar de nueva cuenta que el predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de los departamentos cuenta con una vivienda, por lo cual este bajo número de especies de fauna silvestre es normal, ya que no solamente el predio se encuentra modificado, si no que el entorno en general ya fue completamente urbanizado.

- **Especies catalogadas en la nom-059-semarnat-2010 y endémicas de la región.**

En este estudio dentro del polígono del proyecto no se registraron especies en alguna categoría de riesgo según la Norma Mexicana, ni endémicas de la región.

- **Análisis de la información**

La fauna de la Península Biótica de Yucatán puede ser considerada como un conjunto local, ya que la mayoría de especies registradas en el estado se pueden encontrar en cualquier localidad. Lo cual ha sido explicado como resultado de la topografía homogénea, la falta de barreras geográficas y la baja heterogeneidad de hábitats (Vázquez-Domínguez y Arita, 2010). También se reconoce que las semejanzas existentes en las características geológicas, fisiográficas, edáficas, hidrológicas, de vegetación y clima en toda la Península, presentan un gradiente de Norte a Sur y son factores importantes en el desarrollo de una fauna peculiar y en la presencia de un efecto de peninsularidad o de Simpson (Barrera, 1962; Simpson, 1964) ya que esta supone que mientras más lejos se esté del borde (en el caso de Yucatán el Norte) y se vaya más hacia tierra adentro (Sur) se podrá encontrar una mayor diversidad biológica. También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernández-Huerta 2001).

En lo que respecta a la composición de las comunidades de fauna, la mayoría de las especies verificadas se consideran especies generalistas y sin necesidades específicas para la alimentación, reproducción y anidación. Muchas de estas especies han sido descritas como comunes de la región, como es el caso de especies como la lagartija merech (*S. chrysostrictus*), especies de aves como el perico pecho sucio (*E. nana*), la paloma arroyera (*L. verreauxi*), el cuclillo canela (*P. cayana*), el carpintero yucateco (*M. pygmaeus*), el cardenal (*C. cardinalis*), el rascador oliváceo (*A. rufivirgatus*) y como especies de mamíferos medianos especies como el tejón (*N. narica*) e inclusive el venado cola blanca (*O. virginianus*) (Reid, 1997; Brito-Castillo, 1998; Howell y Webb, 1998; Lee, 2000; Chable-Santos, *et al.*, 2006; Gonzalez-Martinez, 2006; Chable-Santos, 2009; Herrera-Gonzalez, 2009; Chable-Santos y Sosa-Escalante, 2010).

Por lo que se puede concluir que el sitio del proyecto y su área de influencia directa no conforman alguna zona de reproducción y/o alimentación significativa de fauna terrestre relevante o en riesgo.

IV.2.3 PAISAJE

Según la publicación denominada como “La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico”, la costa está integrada por paisajes naturales desarrollados en forma de bandas que corren paralelas al litoral, empezando con una plataforma sumergida de poca pendiente a la que le sigue un conjunto de islas de barrera (paisaje donde se ubicará el proyecto, según el POETCY). Al interior de la barra arenosa, se extiende una banda de lagunas rodeadas por manglares y petenes intercalados. A continuación, se encuentra una franja de sabana formada por pastizales y selvas inundables. En su interior encontramos selva baja caducifolia y hacia el occidente, una pequeña porción de selva mediana subperennifolia, ambas muy alteradas por el desarrollo de actividades agropecuarias.

En la siguiente imagen de referencia se presenta la distribución espacial los mencionados paisajes, además de su configuración paralela a la línea de costa, a partir del trazo de un perfil transversal a ésta.



Figura IV.14. Referencia de la distribución del ecosistema.

En virtud de la publicación e imagen presentada en el párrafo anterior se puede observar que el sitio de pretendida ubicación del proyecto cumple con dicha configuración del paisaje

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para esta sección se consultó la publicación denominada como Panorama Sociodemográfico de Yucatán elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (en lo sucesivo, INEGI) que realizó una encuesta intercensal en el año de 2020. Dicha publicación proporciona datos correspondientes a la estructura poblacional de municipios, distribución de la vivienda, condiciones de educación, salud y economía. Dicha información se presentará a continuación:

a) Demografía:

Según la información aportada por la encuesta intercensal 2020 se tiene que la población total del municipio de Progreso es de un total de 66,008 personas, de las cuales por cada 99 hombres existen 100 mujeres (del total de pobladores, el 50.0 % son hombres y el 50.0 % mujeres), con una media de edad de 30 años.



Figura IV.15. Estructura por sexo y edades del municipio de Progreso.

b) Factores socioculturales.

- Educación

Según los datos censales se tiene que la población de 15 años y más según nivel de escolaridad se dispone de la siguiente forma: sin escolaridad un 3.4%, con educación básica 55.4%, media superior 23.5% y superior 17.4 %.

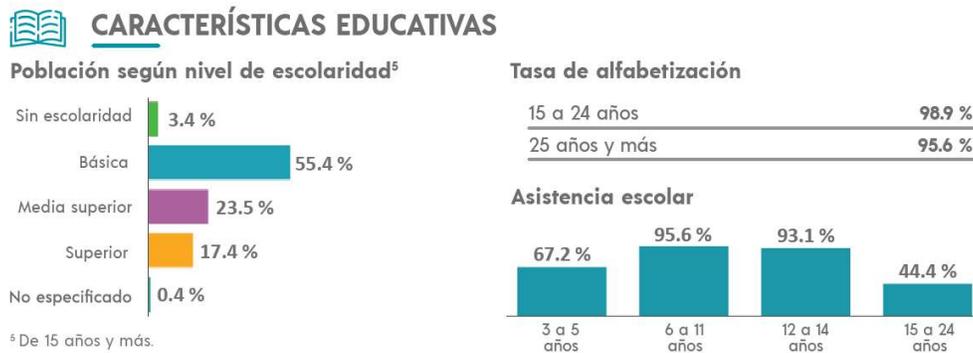


Figura IV.16. Escolarización municipal del grupo comprendido de 15 años y más.

La tasa de alfabetización es del 98.9% para el grupo de edad comprendido de 15 a 24 años y del 96.5 % para el grupo de 25 años en adelante. En cuanto a la asistencia escolar municipal por grupos de edad se tiene que del grupo de edades de 3 a 5 años asiste el 67.2%, del grupo de 6 a 11 años el 95.6%, de 12 a 14 años el 93.1%, mientras que del grupo comprendido de 15 a 24 años asiste el 44.4 % a la escuela.

- Salud

Según los datos recabados por el censo, se tiene que el 69.0% del total de habitantes del municipio de Progreso cuenta con algún tipo de afiliación a servicios de salud. De este total, el 38.9 % se encuentra afiliado al INSABI, el 48.0% al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el 6.1% al Instituto de Salud y Seguridad Social para los Trabajadores del estado (ISSSTE), el 6.0% a la defensa nacional, el 1.6 % con servicios médicos privados y el 0.7% con instituciones no identificadas.



Figura IV.17. Distribución del derecho habiencia municipal.

- Vivienda

Según la información del INEGI, en el 2020 se registró un total de 18,503 viviendas particulares habitadas las cuales equivalen al 2.8 % del total estatal, de las cuales existe un promedio de 3.6 ocupantes por vivienda y un promedio de 1.2 habitantes por cuarto. Del total de estas viviendas se identificó que el 90.0% contó con agua entubada, el 97.9% con drenaje, el 98.2% con servicio sanitario y un 98.4% cuenta con electricidad

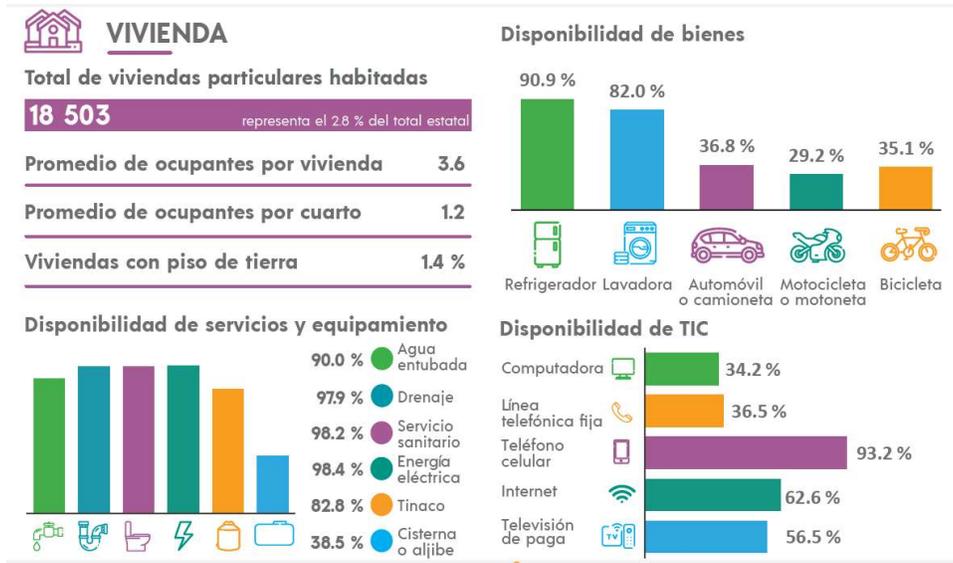


Figura IV.18. Distribución de los servicios con los que cuentan las viviendas en el municipio.

- Población económicamente activa

Según la información censada, el 62.8% del municipio se encuentra en la categoría de población económicamente activa. De esta proporción el 98.6% se encuentra ocupada, compuesta a su vez del 98.4% de hombres y el 99.0% mujeres.

Respecto a la no económicamente activa se tiene que representan un 36.8%, compuesta del 33.1% por estudiantes, 42.6% de personas dedicadas a los quehaceres del hogar, el 10.8% a jubilados, 4.5% a personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y el 9.1% a personas en otras actividades no económicas.



Figura IV.19. Distribución de la población económicamente activa y no activa en el municipio de Progreso.

IV.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Como se ha mencionado, actualmente la zona norte del estado de Yucatán, en especial la zona costera, ha sido utilizada para la elaboración de desarrollos turísticos y casas habitación de segunda residencia debido al paisaje y servicios ambientales que les proporciona. Estos proyectos han aumentado a través de los años por lo que se vio la necesidad de elaborar un Ordenamiento del Territorio Costero en el cual se establezcan los usos del suelo permitidos para las diferentes UGA's y los criterios a seguir a fin de disminuir o eliminar los impactos que generan dichos proyectos al ambiente.

Las regiones costeras tienen un rol fundamental desde la perspectiva ecológica, social y económica. Entre las principales causas que alteran el equilibrio costero, el crecimiento de las ciudades costeras, y poblaciones turísticas que se desarrollan a lo largo del litoral costero sin regulaciones ecológicas, es una de las más importantes.

Fenómenos de erosión, contaminación, deterioro de acuíferos, depredación de recursos acuáticos, bióticos e incluso el aumento de inundaciones a lo largo de la costa vienen aumentando, lo que pone en peligro a su vez el sustento económico y social de muchas de las poblaciones costeras cuyo recurso principal constituye el turismo de sol y playa. Sin embargo, en el área de influencia del proyecto, se puede observar que el deterioro natural es medio; se presenta vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, la cual contribuye a la fijación del suelo y de esta forma evita la erosión.

El proyecto de construcción se encuentra fuera de alguna unidad de gestión ambiental del POETCY, sin embargo, se encuentra dentro a la UGA **PRO06-BAR_URB**, lo que quiere decir que se ubica en una zona urbana, por lo que el proyecto no se contrapone a los usos de suelo actuales en la zona. Logrando de esta manera que el sitio sea factible para efectuar el proyecto.

Cabe mencionar que el proyecto contempla la implementación de áreas verdes en las cuales se podrán plantar especies nativas de la región para poder contribuir a la regeneración de la zona.

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales del predio, se observa que se encuentra en un área cuyo grado de conservación es bajo, sin vegetación natural y con pocas especies de fauna silvestre. Al desarrollar el proyecto con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se recomiendan, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables de los Ordenamientos Territoriales, así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar el impacto que generará el proyecto en el sistema ambiental que se presenta hoy en día en el lugar del estudio. Por lo tanto, el proyecto en cuestión resulta ambientalmente viable.



CAPÍTULO

V

IDENTIFICACIÓN,
DESCRIPCIÓN Y
EVALUACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1.1	INDICADORES DE IMPACTO.....	1
V.1.2	LISTA INDICATIVA DE IMPACTOS.....	2
V.1.3	CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	3
V.2	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	10
V.2.1	ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO.....	10
V.2.2	ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO.....	10
V.2.3	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	11
V.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	13
V.3.1.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.....	13
V.3.2.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA.....	16
V.3.3.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	19
V.4	CONCLUSIONES.....	22

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para el presente capítulo se utilizará la metodología de Conesa (1997), que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, en el capítulo siguiente, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, emergencia ecológica o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

V.1.1 Indicadores de Impacto

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican sub-explotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

V.1.2 Lista Indicativa de Impactos

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o incommensurables.

La valoración de los componentes ambientales toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica

- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante)
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Tabla V.1. Impactos ambientales generados por el proyecto.

MEDIO FÍSICO	MEDIO FÍSICO	<ul style="list-style-type: none">• Generación de ruido• Generación de emisiones a la atmósfera• Generación de residuos• Afectación en la calidad del agua
	MEDIO BIÓTICO	<ul style="list-style-type: none">• Afectación Flora y Fauna.• Modificación del paisaje
	MEDIO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none">• Proveer de empleos a los pobladores cercanos

V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación

Criterios

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (Interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria.

Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración. En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio / acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características.

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

A saber:

Tabla V.2. Impactos ambientales generados por el proyecto.

$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Donde:	
I	=Importancia del impacto
±	=Signo
IN	=Intensidad
EX	=Extensión
MO	=Momento
PE	=Persistencia
RV	=Reversibilidad
SI	=Sinergia
AC	=Acumulación
EF	=Efecto
PR	=Periodicidad
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 siguiente.

Tabla V.3. Importancia de impacto.

Naturaleza		Momento (MO)	
Impacto beneficioso	+	Largo plazo	1
Impacto perjudicial	-	Medio plazo	2
Intensidad (IN)		Inmediato	4
Baja	1	Critico	(+4)
Media	2	Persistencia (PE)	
Alta	4	Fugaz	1
Muy alta	8	Temporal	2
Total	12	Permanente	4
Extensión (EX)		Reversibilidad (RV)	
Puntual	1	Corto plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Irreversible	4

Total	8	Sinergia (SI)	
Critica	(+4)	Sin sinergismo	1
Acumulación (AC)		Sinérgico	2
Simple	1	Muy sinérgico	4
Acumulativo	4	Periodicidad (PR)	
Efecto (EF)		Irregular y discontinuo	1
Indirecto	1	Periódico	2
		Continuo	4
Directo	4	Importancia (I)	
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
De manera inmediata	1		
A mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 < expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. 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. 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 de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. 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 acabaría 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 valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. 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, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

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. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

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. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Metodología de Evaluación

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

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

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

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

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

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior.

Este tipo de efectos (IRP_j), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IR_j) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

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

Valoración absoluta

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

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

De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IP_j), obtenidos en este caso por suma algebraica.

Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (I_j), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales.

Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

Análisis del modelo

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

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

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

La importancia total ponderada IR_i , de los mismos

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

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

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

La importancia total ponderada IR_j , de los mismos

$$IR_j = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

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

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

La importancia total ponderada IR , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j I'_j R_j + IPR = I'R + IPR$$

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

Tabla V.4. Importancia del impacto.

Factores	UIP	Situación 1						Situación 2									
		Acciones				n + 1		Acciones				n + 1		n + 2		n + 3	
						Total						Total		Total efectos permanentes de la Sit. 1		Importancia total	
		1	2	i	n	1	2	1	2	i	n	1	2	1	2	1	2
		A ₁	A ₂	A _i	A _n	Ab.	Rel.	A ₁	A ₂	A _i	A _n	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.
F ₁	P ₁																
F ₂	P ₂																
F _j	P _j			I _{ij}	I _{nj}	I _j	I _{Rj}			I' _{ij}	I' _{nj}	I' _j	I' _{Rj}	I _{pj}	I _{RPj}	I _j	I _{Rj}
F _m	P _m																
Total	Absoluto			I _i	I _n	I	-			I' _i	I' _n	-	-	I'	-	I	-
	Relativo			I _{Ri}	I _{Rn}	-	I _R			I' _{Ri}	I' _{Rn}	-	-	-	I' _R	-	I _R

Fuente: Conesa Fernández, 1997.

Ab. = Importancia absoluta;

Rel. = Importancia relativa

$$I_i = \sum_j I_{ij} \quad I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum P_j \quad I_j = \sum_i I_{ij} \quad I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum P_i \quad I_{Pj} = \sum_{i < n} I_{ipj} \quad I_{RPj} = \sum_{i < n} I_{iRPj} \quad I_j = I'_j + I_{Pj} \quad I_{Rj} = I'_{Rj} + I_{RPj}$$

Una vez identificados los impactos potenciales y siguiendo la metodología de Conesa (1997), se califica el valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto. La metodología utilizada presenta una escala de valores que permiten calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Tabla V.5. Importancia del impacto.

Niveles de Impacto	
Ambiental Compatible	<25
Ambiental Moderado	25-50
Ambiental Severo	50-75
Ambiental crítico	> 75

La presente y futura construcción del proyecto no ha modificado ni modificará la situación actual del área donde se ubica, sin embargo, se tienen presentes los siguientes parámetros para la evaluación del posible daño que pudiese darse:

- ✓ Generación de ruido.
- ✓ Generación de emisiones a la atmosfera.
- ✓ Afectación en la calidad del agua.
- ✓ Generación de aguas residuales.
- ✓ Generación de residuos.
- ✓ Afectación flora y fauna.
- ✓ Generación de empleos.

V.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

V.2.1 Escenario Modificado por el Proyecto

El proyecto tiene por objeto utilizar el sitio para llevar a cabo la construcción de departamentos que cuenten con toda la infraestructura y servicios necesarios para el descanso y recreo de los particulares.

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación INEGI serie VI, el área del proyecto se encuentra en una zona considerada como NO APLICABLE, debido a que ya no se cuenta con vegetación natural que el sitio ya ha sido URBANIZADO y se pueden observar ASENTAMIENTOS HUMANOS. Esto se verificó al visitar el polígono del proyecto, ya que de acuerdo a los recorridos de campo se pudo observar que el proyecto presenta una vivienda familiar, de manera que la modificación del escenario será mínima, utilizando aproximadamente el 74.08% de la superficie total del predio, donde también se mantendrá un 25.92% del total de la superficie como áreas de conservación.



Figura V.1. Escenario donde será llevado a cabo el proyecto.

El diseñar una obra con toda la infraestructura necesaria para su operación y buen funcionamiento, cuidando todos los detalles del agua potable, manejo de residuos, espacios verdes y servicios, nos garantiza que la obra vaya acorde con los parámetros urbanos y ambientales que se determinan para un futuro desarrollo. De manera que con la ejecución de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI, el escenario resultante será un sitio totalmente armónico con el entorno.

V.2.2 Escenario Modificado por el Proyecto

Los impactos ambientales que se presentarán en el sitio del proyecto durante las actividades de la construcción se describen a continuación:

Para la Preparación del Sitio:

Afectación a la calidad del agua, generación de empleos.

Para la construcción:

Generación de ruido, aumento de emisiones a la atmósfera, afectación a la calidad del agua, generación de empleos.

Para la operación:

Generación de residuos sólidos urbanos, emisiones a la atmósfera, contaminación a la calidad del agua, generación de empleos.

Tabla V.6. Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	Aire	Generación de emisiones a la atmosfera
			Incremento en los niveles de presión sonora
		Suelo	Alteraciones de la estructura
			Alteraciones de las características fisicoquímicas
	Afectaciones de la calidad del suelo		
	Agua	Alteración en la calidad del agua.	
	MEDIO BIÓTICO Y PERCEPTUAL	Paisaje	Deterioro visual paisajístico
			Disminución de la calidad del escenario natural
		Flora	Pérdida de la cobertura vegetal
			Afectación de especies protegidas
Fauna	Afectaciones a la fauna (microfauna, Fauna Mediana y especies protegidas)		
	MEDIO SOCIO-CULTURAL	Social	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de localidades cercanas
Económico			Generación de empleos
		Demanda de bienes y servicios	

V.2.3 Caracterización de los Impactos

Las principales afectaciones del proyecto al ambiente se presentan a continuación:

- **RUIDO (Incremento en los niveles de presión sonora):** Los impactos se generarán de forma negativa pero temporal. Este impacto será producto del uso de maquinaria (motoconformadora), vehículos de

carga (volquetes), etc., necesarios para la nivelación del terreno y construcción de obras. Este incremento se prevé poco significativo y será durante el tiempo en el que la maquinaria y equipos se encuentren funcionando. Para la etapa operativa, disminuirá de manera significativa y se generarán principalmente por el empleo de vehículos.

- **AIRE (generación de emisiones a la atmósfera):** Este impacto se da por el aumento de las concentraciones de compuestos como el CO, SO₂, NO₂, a la atmósfera. Los impactos serán ocasionados principalmente por los equipos y maquinaria que empleen diésel, emitiendo gases contaminantes. Así mismo, por el transporte de materiales para nivelación de terreno, así como por el tránsito vehicular y construcción de obras, se levantarán partículas de polvo, por lo que se afectará de manera temporal la calidad del aire.
- **SUELO (Estructuras, características fisicoquímicas, calidad y contaminación):** Los impactos que se generarán serán en un nivel medio, pues requerirá de nivelaciones y de compactaciones para el establecimiento de obras.
- **AGUA (afectación en la calidad del agua.):** La calidad del agua subterránea se puede ver afectado por el manejo imprudencial de combustibles y aceites que ocupa la maquinaria, así como por el vertimiento de residuos sólidos urbanos al cuerpo de agua o por la mala disposición de aguas residuales durante la etapa constructiva.
- **FLORA Y FAUNA:** Las actividades constructivas no afectarán especies vegetales de importancia. Aproximadamente el 25% del predio fue propuesto como área sin afectación de obras, misma que no requerirá de cambios ni modificaciones, manteniendo la vegetación y suelo natural. Respecto a la fauna silvestre, únicamente NO se obtuvo registro de una especie catalogada bajo protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, cualquier especie que sea susceptible de afectación por las actividades de obra, deberán ahuyentarse o reubicarse a áreas colindantes o sitios donde se evite su daño. Dicho lo anterior, los impactos serán negativos pero temporales, ya que la presencia de los trabajadores, maquinaria, vehículos que estarán realizando las diversas actividades constructivas del proyecto, podrían afectar a la fauna.
- **PAISAJE (deterioro visual paisajístico y calidad del escenario natural):** El paisaje en el área del proyecto se encuentra poco afectado por la urbanización, por lo que existirá un cambio poco significativo durante el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se producirán impactos negativos por la presencia de trabajadores, equipos, maquinaria y vehículos, para el establecimiento de las diferentes obras que considera el proyecto.
- **SOCIAL (mejoramiento de la calidad de vida):** Debido a la implementación del proyecto, se generarán empleos para pobladores locales.
- **ECONÓMICO (generación de empleos y demanda de bienes):** Los empleos que generará el proyecto, es uno de los impactos positivos durante el mismo, ya que se contratarán habitantes de las comunidades más cercanas para las distintas actividades que se llevarán durante las tres etapas del

proyecto. Por otra parte, en cuanto a los servicios, estos serán requeridos según las necesidades del proyecto.

V.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

V.3.1. Evaluación de los Impactos Durante la Preparación del Sitio

Tabla V.7. Impactos ambientales generados en la preparación del sitio.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS		IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS							
			Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica
Intensidad (IN)	Baja	1				1	1	1	1	1
	Media	2	2	2	2					
	Alta	4								
	Muy alta	8								
	Total	12								
Extensión (EX)	Puntual	1				1	1	1	1	1
	Parcial	2	2	2	2					
	Extenso	4								
	Total	8								
	Crítica	(+4)								
Momento (MO)	Largo plazo	1								
	Medio plazo	2								2
	Inmediato	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Crítico	(+4)								
Persistencia (PE)	Fugaz	1						1		
	Temporal	2	2		2		2			2
	Permanente	4		4		4			4	
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1					1	1		1
	Medio plazo	2	2						2	
	Irreversible	4		4	4	4				
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1								
	Sinérgico	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Muy sinérgico	4								
Acumulación (AC)	Simple	1	1		1	1	1	1	1	1
	Acumulativo	4		4						
Efecto (EF)	Indirecto	1					1	1		
	Directo	4	4	4	4	4			4	4
Periodicidad (PR)	Irregular y discontinuo	1					1	1		
	Periódico	4	4	4	4	4			4	4
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	1								1
	A mediano plazo	2								
	Mitigable	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Irrecuperable	8								
Naturaleza	Impacto	+								+

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS							
		Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica
	beneficioso								
	Impacto perjudicial	-	-	-	-	-	-	-	-
Importancia (I)	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	33	40	35	32	21	20	30	22
Característica	Ambiental crítico (> 75)								
	Ambiental Severo (51-75)								
	Ambiental Moderado (25-50)	x	x	x	x			x	
	Ambiental Compatible (<25)					x	x		x

Tal y como se observa en la matriz de impactos, siete de los ocho impactos identificados durante esta etapa son negativos, cinco de intensidad ambiental moderada y dos ambientalmente compatibles, el impacto restante es positivo y compatible, mismo que actúa sobre el componente socioeconómico que hace referencia a la generación de empleos.

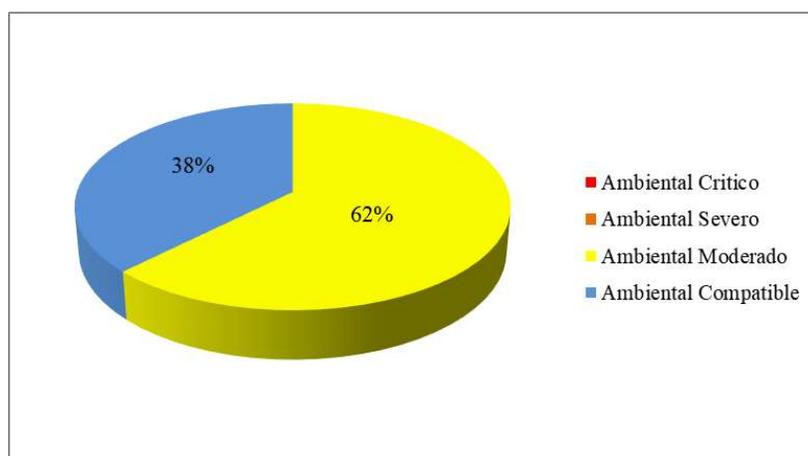


Gráfico V.1. Porcentaje de los impactos ambientales generados en la preparación del sitio del proyecto.

Los impactos potenciales que se generarán durante la preparación del sitio se analizan a continuación de acuerdo con lo obtenido en la matriz de valoración de impactos:

RUIDO (Incremento de los niveles de presión sonora): El ruido es un efecto perjudicial, sin embargo, es reversible pues se disipa en el aire. Por lo que, dada la extensión del predio, se estima que la afectación ocasionada sea mínima, generándose en una extensión parcial, con una intensidad media, la cual actuará de manera inmediata pero temporal. Dicho impacto será producto del uso de maquinaria y vehículos necesarios para la demolición de las obras existentes, de manera que la afectación por contaminación acústica será generada en un periodo irregular y discontinuo, por lo que podrá ser mitigable al concluir la obra y podrá recuperarse a como se encontraba en un principio.

AIRE (Generación de emisiones a la atmósfera): Los impactos que recibirá este rubro serán en su mayoría negativos; esto se debe principalmente a que materiales varios se levantan del suelo como resultado del uso de vehículos y maquinaria durante las actividades de demolición de las obras existentes.

AGUA (Afectación a la calidad): Las posibles afectaciones hacia el agua en esta etapa podrán ocurrir por el mal funcionamiento de la maquinaria, así como por algún derrame aceite, diésel o gasolina, de manera parcial en el sitio donde se esté trabajando en ese momento, y de forma regular y discontinua, ya que se tratará de que la maquinaria este presente sólo cuando sea necesario; del mismo modo, con las medidas preventivas se espera que el impacto sea revertido a mediano plazo, considerando la aplicación de programas y medidas propuestas para el presente proyecto.

SUELO (Características fisicoquímicas, estructura y calidad): La extensión del predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con una superficie de 574.41 m², sin embargo, para el proyecto se ocupará únicamente el 74.08%. De acuerdo con lo anterior, la afectación a este rubro fue valorada en una media extensión y con una intensidad baja. Como se sabe, uno de los problemas más grandes en el mundo es la generación de residuos sólidos conocidos comúnmente como basura; por lo cual, dentro del área de afectación del proyecto, de llevarse a cabo las medidas propuestas, se generará una afectación parcial por el vertimiento de residuos en las áreas de trabajo, generado por los mismos obreros. Sin embargo, la afectación será periódica, y aunque pudiese considerarse como acumulativo esto sería en el ámbito local.

FLORA (Pérdida y cambios de la cobertura vegetal). De acuerdo con los muestreos realizados en el área del proyecto se observa que el sitio cuenta no cuenta con su vegetación original. De manera que la afectación por la remoción de vegetación para los sitios que requieran de una posterior cimentación tendrá un impacto permanente, de intensidad baja, ya que el sitio actualmente presenta compactación de ciertas áreas, así como cimentación por actual vivienda, sin embargo, se tomarán medidas adecuadas para no afectar especies de importancia, disminuyendo de tal manera el impacto.

FAUNA (Afectación a la microfauna, fauna mediana y especies protegidas). Este factor se verá afectado principalmente por la presencia de trabajadores y el empleo de maquinaria, ocasionando un desplazamiento de la fauna a zonas aledañas; de manera que los impactos serán en su mayoría negativos pero inmediatos. Sin embargo, para la etapa operativa este impacto se podría considerar como temporal debido a que, al disminuir el número de personas y maquinaria, la fauna podrá regresar a estas zonas destinadas como áreas de conservación. Por lo que los impactos que sean ocasionados podrán ser completamente mitigables hacia este grupo, tomando en cuenta todas las indicaciones y dándoles la debida capacitación a los trabajadores.

PAISAJE (Deterioro visual paisajístico y calidad del escenario natural). El paisaje en esta etapa será modificado de manera parcial, afectando únicamente las áreas propuestas en este proyecto, sin embargo, este se considera con una intensidad baja, dadas las características del mismo proyecto, sin embargo, este contará con áreas de conservación.

SOCIOECONÓMICA (Calidad de vida, generación de empleos y demanda de bienes): Durante la etapa de preparación del sitio, la generación de empleos a causa de las actividades de limpieza del sitio y despalme les traerá un gran beneficio a los pobladores cercanos al área del proyecto, considerando de tal forma, dicho impacto como positivo, con una intensidad alta, que se dará de forma inmediata desde el inicio de las labores de preparación del sitio.

V.3.2. Evaluación de los Impactos Durante la Etapa Constructiva

Tabla V.8. Impactos ambientales generados en la Constructiva.

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS		IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS							
			Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica
Intensidad (IN)	Baja	1				1	1	1	1	
	Media	2	2	2	2					2
	Alta	4								
	Muy alta	8								
	Total	12								
Extensión (EX)	Puntual	1				1	1	1	1	1
	Parcial	2	2	2	2					
	Extenso	4								
	Total	8								
	Crítica	(+4)								
Momento (MO)	Largo plazo	1								
	Medio plazo	2								2
	Inmediato	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Crítico	(+4)								
Persistencia (PE)	Fugaz	1						1		
	Temporal	2	2	2	2		2			2
	Permanente	4				4			4	
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1					1	1		1
	Medio plazo	2	2	2					2	
	Irreversible	4			4	4				
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1								1
	Sinérgico	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Muy sinérgico	4								
Acumulación (AC)	Simple	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Acumulativo	4								
Efecto (EF)	Indirecto	1					1	1		
	Directo	4	4	4	4	4			4	4
Periodicidad (PR)	Irregular y discontinuo	1					1	1		
	Periódico	4	4	4	4	4			4	4
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	1								1

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS								
		Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica	
	A mediano plazo	2								
	Mitigable	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Irrecuperable	8								
Naturaleza	Impacto beneficioso	+								+
	Impacto perjudicial	-	-	-	-	-	-	-	-	
Importancia (I)	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	33	33	35	32	21	20	30		24
Característica	Ambiental crítico (> 75)									
	Ambiental Severo (51-75)									
	Ambiental Moderado (25-50)	x	x	x	x			x		
	Ambiental Compatible (<25)					x	x			x

De los impactos identificados, siete son considerados negativos y uno positivo (socioeconómico), así mismo del total de impactos identificados, cinco son considerados moderados debido a la intensidad del impacto en dicha etapa y dos impactos fueron considerados como compatible debido a que la afectación sobre los subcomponentes bióticos (flora y fauna) ha ocurrido desde la primera etapa de trabajo, al llevarse a cabo las acciones de limpieza del sitio.

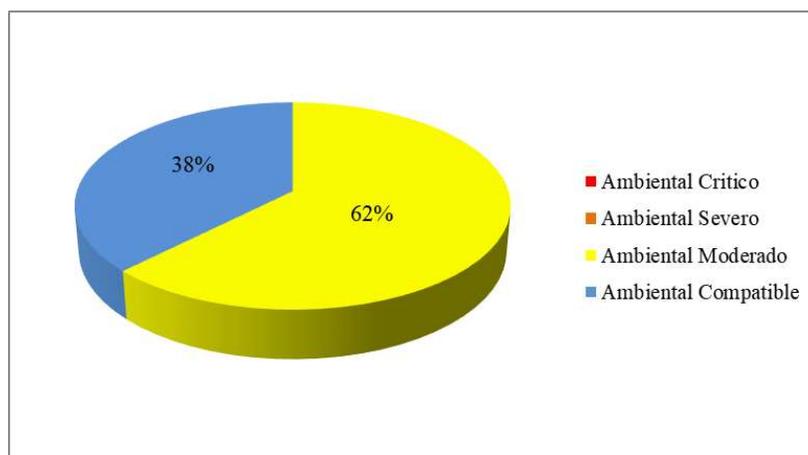


Gráfico V.2. Porcentaje de los impactos ambientales generados en la etapa constructiva.

Los impactos potenciales que se generarán durante esta etapa se analizan a continuación, y de acuerdo a lo obtenido en la matriz de valoración de impactos:

RUIDO. Se estima que la afectación por el incremento de los niveles de presión sonora sobre el predio será mínima con una extensión parcial e intensidad media. Además, se considera temporal, ya que solamente permanecerá durante el tiempo en que se lleven a cabo la construcción de obras pretendidas; por otra parte, será recurrente (efecto periódico), ya que pretende realizarse por etapas. Sin embargo, estos serán reversibles y mitigables.

AIRE. El principal efecto adverso lo tendrá la agregación de gases de combustión que sean utilizados durante la etapa constructiva, provenientes de vehículos pesados y equipos que funcionan con combustibles (diésel o gasolina), los cuales generan emisiones de NOx, CO, SO₂, partículas e hidrocarburos. Por la magnitud de estas obras y debido a que se encuentra aledaño a la carretera federal, se considera que el impacto será de intensidad media, extenso, inmediato, acumulativo, directo y periódico; sin embargo, es mitigable tomando las medidas adecuadas para evitar la máxima afectación.

AGUA. Las posibles afectaciones hacia el agua en esta etapa podrán ocurrir por el mal funcionamiento de la maquinaria, así como de algún derrame de aceite, diésel o gasolina; esto con una intensidad alta, extensa, permanente e irreversible. De manera periódica en el sitio donde se esté trabajando en ese momento, y de forma regular y discontinua, tratando de que la maquinaria esté presente sólo cuando sea necesario. Además, la calidad de agua subterránea recibirá un impacto negativo durante la impermeabilización, ya que evitará el paso libre del oxígeno y nutrientes. Sin embargo, con las medidas preventivas se trata de que este impacto sea revertido a mediano plazo considerando de igual forma llevar a cabo los programas y medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto.

SUELO. La afectación a este rubro fue valorada en una amplia extensión, siendo de intensidad alta, irreversible y permanente, ya que las acciones de la construcción de obras no permitirán la renovación del suelo que fue removido desde la etapa de preparación del sitio, y que dadas las características propias de las áreas de sellamiento no podrán ser recuperables, deshabilitando la capa de suelo natural.

FLORA. No se cuenta con vegetación de importante debido a que en el polígono se cuenta con una vivienda, para esta etapa constructiva, el impacto ocasionado será considerado ambientalmente compatible, ya que únicamente se removerá la vegetación herbácea que pudiese prosperar en las zonas que fueron limpiadas en las zonas de construcción y demás obras necesarias para la implementación del proyecto; sin embargo, este será un impacto bajo y puntual. Del mismo modo cabe señalar que posterior a la conclusión de la etapa constructiva se plantarán especies de flora sobre las áreas de conservación.

FAUNA. Por su parte la fauna silvestre que pudiese encontrarse en esta etapa del proyecto se verá afectada de manera inmediata tanto por la presencia de trabajadores, así como por la maquinaria, ocasionando un desplazamiento de la fauna potencialmente presente; sin embargo, este impacto se podría considerar como temporal debido a que poco a poco al disminuir el número de trabajadores y maquinaria, la fauna podría reintegrarse sobre las áreas con vegetación natural. Por último, cabe mencionar que los impactos en esta etapa podrán ser completamente mitigables hacia este grupo, tomando en cuenta todas las indicaciones que se les dé a las empresas encargadas de la construcción, dándoles la debida capacitación. Por lo es importante llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de las especies susceptibles a ser afectadas.

PAISAJE. El paisaje en esta etapa será afectado de manera parcial, ya que las áreas necesarias para llevar a cabo el proyecto fueron modificadas significativamente en la etapa de preparación del sitio. Sin embargo, debido a que en esta etapa se realizará la construcción de las diferentes obras del proyecto, el impacto visual podría considerarse de intensidad alta y a largo plazo ya que al ser un proyecto habitacional este será usado por un largo periodo de tiempo por los propietarios.

SOCIO-ECONÓMICA. Por otra parte, un efecto benéfico que traerá el proyecto es la generación de trabajos de manera directa hacia la gente de los poblados y municipios cercanos, por lo que ocasionará un impacto positivo a las poblaciones cercanas, considerándolo de intensidad alta y de forma inmediata cuando den inicio las labores de construcción.

V.3.3. Evaluación de los Impactos Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento

Tabla V.9. Impactos ambientales generados en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Tipología de impactos	Criterios de Evaluación de Impactos		Impactos Ambientales Esperados							
			Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica
Intensidad (IN)	Baja	1		1	1	1	1	1	1	
	Media	2	2							2
	Alta	4								
	Muy alta	8								
	Total	12								
Extensión (EX)	Puntual	1			1	1	1	1	1	1
	Parcial	2	2	2						
	Extenso	4								
	Total	8								
	Crítica	(+4)								
Momento (MO)	Largo plazo	1		1		1			1	
	Medio plazo	2								2
	Inmediato	4	4		4		4	4		
	Crítico	(+4)								
Persistencia (PE)	Fugaz	1				1		1		
	Temporal	2	2	2			2			2
	Permanente	4			4				4	
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1					1	1		1
	Medio plazo	2	2	2						
	Irreversible	4			4	4			4	
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1								1
	Sinérgico	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Muy sinérgico	4								
Acumulación (AC)	Simple	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Acumulativo	4								
Efecto (EF)	Indirecto	1		1		1	1	1		
	Directo	4	4		4				4	4
Periodicidad	Irregular y	1					1	1		

Tipología de impactos	Criterios de Evaluación de Impactos		Impactos Ambientales Esperados							
			Ruido	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Socioeconómica
(PR)	discontinuo									
	Periódico	4	4	4	4	4			4	4
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	1		2						1
	A mediano plazo	2								
	Mitigable	4	4		4	4	4	4	4	
	Irrecuperable	8								
Naturaleza	Impacto beneficioso	+								+
	Impacto perjudicial	-	-	-	-	-	-	-	-	
Importancia (I)	I = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)		33	22	32	23	21	20	29	24
Característica	Ambiental crítico (> 75)									
	Ambiental Severo (51-75)									
	Ambiental Moderado (25-50)		x		x				x	
	Ambiental Compatible (<25)			x		x	x	x		x

Como se puede observar, los impactos identificados fueron ocho, de los cuales tres son considerados ambientalmente moderados 3 (37%), y los cinco restantes (63%) fueron considerados ambientalmente compatibles.

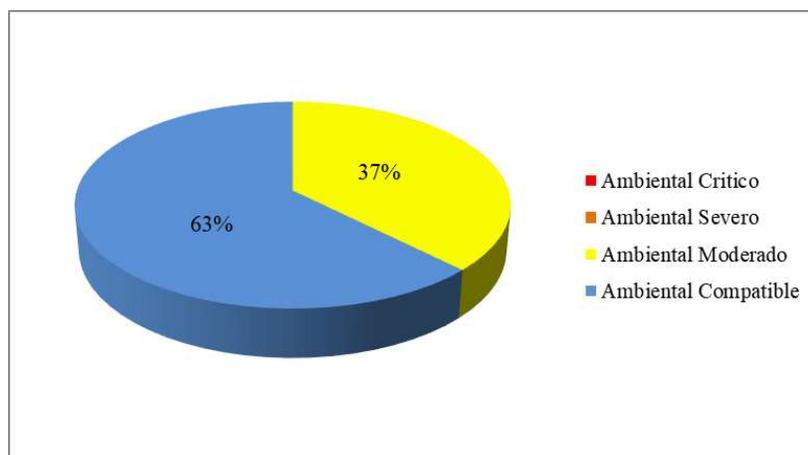


Gráfico V.3. Porcentaje de los impactos ambientales generados en la etapa constructiva.

Los impactos potenciales que se generarán durante esta etapa se analizan a continuación de acuerdo a la matriz de valoración de impactos:

RUIDO. En cuanto a la generación de ruido se prevé una afectación baja y a largo plazo debido a que los propietarios de cada lote generarán ruido vehicular, sin embargo, el impacto por ruido será periódico y se encontrará de acuerdo con los límites establecidos por la norma para zonas habitacionales.

AIRE. Se espera que algunos vehículos sigan circulando, sin embargo, estos serán los mínimos y solamente serán utilizados por los residentes, así como por el personal contratado para la vigilancia y mantenimiento del sitio.

AGUA. En la etapa operativa, las afectaciones al agua (de acuerdo con la evaluación realizada están consideradas como compatibles, debido a que no habrá alguna actividad que pudiese ocasionar una afectación importante al manto acuífero, las actividades que se realicen durante esta etapa serán completamente mitigables y podrán hasta cierto punto evitarse con la correcta aplicación de los programas de vigilancia y el debido funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales implementado.

SUELO. Como se ha mencionado con anterioridad, el área que ocupará el proyecto será modificado durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Sin embargo, como medida de compensación se pretende mantener áreas de conservación, donde se recuperará el suelo natural, revirtiendo algunos impactos y compensado la pérdida que se causó durante las anteriores etapas, inclusive mejorando la calidad del suelo.

FLORA. En esta etapa del proyecto se espera que los impactos sean poco significativos, ya que se trata de un ambiente transformado, por lo que únicamente se realizará la limpieza, trayendo en sí, efectos benéficos a la flora existente, debido a los trabajos de mantenimiento. De manera que éste será puntual y reversible a largo plazo. Por otra parte, para compensar y mitigar las actividades antes realizadas, se llevarán a cabo actividades de jardinería con siembra de especies comunes de la zona costera y con especies de la región, esto con la finalidad de contribuir en la repoblación de flora sobre las áreas del proyecto.

FAUNA. El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos (pequeños reptiles y mamíferos) o que hayan regresado al sitio (aves); lo cual se considera de alguna manera benéfico. Por otra parte, la fauna que se verá afectada en esta etapa del proyecto será mínima, ya que los accidentes que pudiesen ocurrir serían mediante atropellamientos por los vehículos de los residentes, sin embargo, este impacto podría ser mitigado con la colocación de señalamientos sobre las áreas de conservación o donde se considere pueda haber una mayor probabilidad de incidencias de afectación sobre dichas especies. Constituyéndose en un impacto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable.

PAISAJE. La afectación al paisaje de acuerdo con el análisis realizado se considera como ambientalmente moderado, debido principalmente a las estructuras y diversas construcciones con las que contará el proyecto permanecerán por tiempo indefinido. Sin embargo, en los alrededores del sitio del proyecto ya se cuenta con diversos desarrollos inmobiliarios, así como poblados los cuales cuentan con el mismo paisaje.

SOCIO-ECONÓMICA. Por la parte de generación de empleos, aunque será lo mínimo requerido, se prevé que será necesaria la contratación de trabajadores para actividades de vigilancia, limpieza y mantenimiento de la vivienda, por lo que la población cercana podrá verse beneficiada con esta actividad, trayendo consigo mejoras.

V.4 CONCLUSIONES

El sistema ambiental previo a la construcción del proyecto presenta un estado ambientalmente compatible considerando las características de la zona.

Si bien, existe un impacto negativo en la fase de construcción por actividades de cimentación, en general el proyecto en conjunto presenta una valoración positiva, que al efectuar el análisis se revierte por los efectos adversos al suelo y la vegetación. La escases de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 hace suponer que no se tendrán impactos negativos sobre la biodiversidad. Así mismo, en torno al medio socioeconómico, el resultado final es positivo para las tres etapas del proyecto.

Durante las actividades de limpieza del sitio se generarán los mayores impactos negativos y moderados sobre el suelo y la vegetación, pero pueden verse mitigados a través de la permanencia de áreas de conservación.

De igual manera, se alterará la calidad del aire por los polvos y emisiones generados a la atmósfera, aunque éstos serán impactos bajos, temporales, reversibles y puntuales, por afectar solamente el área que incide el proyecto. Sin embargo, a través de la ejecución de varias medidas de mitigación, como el humedecimiento del terreno y el mantenimiento a la maquinaria previo a su operación, el impacto puede ser nulo o poco significativo.

La valoración final de los impactos ocasionados resulta ser positiva en términos generales, adjudicada principalmente al aspecto económico y social, debido a la generación de empleos, el aumento en el nivel de consumo por cada una de las actividades y principalmente, por la oportunidad de que la población firme o incremente su patrimonio familiar.

Durante las diferentes etapas del proyecto con la aplicación y ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las actividades que se realizarán no pondrán en riesgo la estabilidad del sistema ambiental, por lo que el proyecto se considera compatible y ambientalmente viable para su ejecución, considerando su ubicación, niveles de impacto existentes en el predio actualmente, así como las características del paisaje; condicionado a la aplicación de medidas de mitigación o compensación de los impactos generados en cada etapa del proyecto que se indican en el **Capítulo VI**.



CAPÍTULO

VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y
DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
VI.1	CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS.....	1
VI.2	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	2
VI.2.1	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL AIRE.....	3
VI.2.2	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL AGUA.....	4
VI.2.3	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL SUELO.....	5
VI.2.4	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL FLORA SILVESTRE.....	6
VI.2.5	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL FAUNA SILVESTRE.....	7
VI.2.6	MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL COMPONENTE AMBIENTAL MODIFICACIÓN DEL PAISAJE.....	8
VI.2.7	MEDIDAS APLICABLES AL DISEÑO DEL PROYECTO POR SU PRETENDIDA UBICACIÓN EN ZONA CON ALTO GRADO DE PELIGRO POR RIESGO DE INUNDACIONES.....	9
VI.3	IMPACTOS RESIDUALES.....	10

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Después de analizar y evaluar los impactos generados en cada uno de los recursos del medio natural, se plantean las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos detectados, por la realización de las actividades inherentes al proyecto.

Es conveniente mencionar que los impactos generados en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto son factibles de ser previstos además de ser mitigables; y en algunos casos van a generar un cambio positivo en la situación actual, como es el caso de las condiciones socioeconómicas de la región.

De acuerdo con la evaluación del Capítulo V, los impactos se centraron en la preparación del sitio y su construcción, también se observaron impactos para la operación, pero en menor grado, por lo que en este apartado se especificarán puntualmente los impactos a mitigar con base en el análisis realizado de ellos. Para esto se evaluó la periodicidad, la intensidad, la extensión, la temporalidad, su persistencia o duración, su sinergia, su acumulación, su capacidad de recuperación, su controversia y su mitigación. Este análisis también sirvió para proporcionar el nivel de incidencia que se tendría al aplicar las medidas de mitigación que se proponen.

VI.1 CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- 1) **de Prevención.** Aquellas obras o acciones tendientes para evitar que el impacto se manifieste.
- 2) **de Mitigación.** Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto. Las medidas de mitigación que se contemplan para el proyecto son de tres tipos:
 - **Ecológicas**, las cuales están orientadas a proteger y recuperar componentes naturales, cuyo deterioro produciría en el futuro costos ambientales mayores.
 - **Económicas**, estas están enfocadas a proteger los recursos naturales de los que dependen varias actividades económicas.
 - **Sociales**, están encaminadas a proteger a la población de daños a la salud, a su cultura y a su economía.
- 3) **de Compensación.** En lo que respecta a las medidas de Compensación, se puede definir como las acciones que se ejecutarán para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada pero que no están directamente relacionadas; o en otro caso, se realizan actividades de beneficio ambiental en un elemento distinto al afectado. Las medidas de compensación propuestas pretenden resarcir y equilibrar los efectos del proyecto en cuestión al medio ambiente.

AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Las principales medidas presentadas para este proyecto, se describen para cada componente ambiental identificado, y para la etapa en la que se presenta; adicionalmente se dan los elementos para evidenciar el cumplimiento de las medidas. Es conveniente mencionar que algunas medidas son similares en dos o tres etapas del proyecto, por lo que las diferentes actividades planteadas pueden estar presentes en varios momentos del proyecto.

Se establecieron en el Capítulo V los componentes y factores ambientales que podrían ser impactados por la realización de la obra. Con base en ellos se establecerán las medidas de prevención, mitigación y compensación para el proyecto, en este caso se considera agrupado en cada componente los factores ambientales definidos en la evaluación de los impactos ambientales.

Las medidas propuestas se categorizan o abrevian de la siguiente manera:

Tabla VI.1. Simbología que se utilizará para categorizar las medidas propuestas.

TIPO DE MEDIDA	
Prevención	P
Mitigación	M
Compensación	C

ETAPA DEL PROYECTO	
Preparación del sitio	PS
Construcción	CO
Operación y Mantenimiento	OM

Las medidas siguientes están enfocadas a los siguientes componentes:

- a) Componente Aire.
- b) Componente Agua.
- c) Componente Suelo.
- d) Componente Flora Silvestre.
- e) Componente Fauna Silvestre.
- f) Componente Paisaje

VI.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

A continuación, se presentan las medidas mencionando su tipo, los componentes ambientales afectados, las etapas del proyecto en donde ocurrirán y el seguimiento que se le dará:

VI.2.1 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Aire

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados durante la etapa preparación de sitio y construcción deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo el procedimiento de supervisión ambiental (Ver anexo 5). Bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Los camiones que transporten material pétreo al área del proyecto, deberán contar con lonas que eviten la dispersión de polvos, o bien humedecer el material para el traslado.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. Evidencia fotográfica de uso del equipo y aplicación de medidas. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se deberán realizar riegos periódicamente en los caminos más transitados. Esto para evitar la dispersión de los polvos a la atmósfera.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. Evidencia fotográfica de cumplimiento de medidas. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
En las áreas de trabajo se deberán colocar contenedores de almacenamiento de residuos sólidos urbanos, estos deberán tener tapas y estar debidamente rotulados.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. Evidencia fotográfica de cumplimiento de medidas. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
El depósito de residuos debe estar techado, sirviendo como sitio para el almacenamiento temporal, hasta su traslado a un sitio de disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo y evidencia fotográfica Facturas de disposición final de residuos. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Queda estrictamente prohibido la quema de residuos en el área de trabajo. Estos deben retirarse periódicamente para ser enviados a sitios autorizados.	<ul style="list-style-type: none"> Disposición final de residuos en el relleno sanitario más cercano Facturas o recibo correspondiente de disposición final de residuos. Toma de fotografías del manejo y disposición de los residuos. 		

VI.2.2 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Agua

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
El agua para consumo de los trabajadores procederá de bidones proveídos por la constructora.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías del suministro de agua. • Facturas de compra del recurso. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA			C
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
<p>El proyecto mantendrá áreas de conservación con vegetación nativa y suelo natural que permitan la filtración del recurso hacia el acuífero de la zona. Lo anterior se realizará para no comprometer la calidad y la cantidad en la captación del acuífero de la zona.</p> <p>La precipitación pluvial se evapotranspira (80 %) y el resto se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos de disolución de las calizas, siguiendo diferentes trayectorias de flujo, controladas principalmente por el desarrollo del carst.</p> <p>Dado que la infiltración es rápida, la superficie de dichas áreas permitirá la recarga del acuífero en la zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Delimitación de las áreas. • Memoria fotográfica de las actividades llevadas a cabo en campo. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Habilitar sanitarios móviles (letrinas) en el área de trabajo (a razón de 1 por cada 15 trabajadores), a los cuales se les brindará mantenimiento preventivo periódico de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al subsuelo y contaminación al agua, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Factura de renta de letrinas. • Evidencia fotográfica de sanitarios portátiles. • Supervisión de su uso en campo. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Los sanitarios deberán ser distribuidos en los frentes de trabajo, de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas en las que se encuentre laborando, y se deberán colocar letreros que promuevan su uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia fotográfica de la distribución de letrinas y supervisión de campo. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Queda prohibido el depósito de cualquier tipo de residuo sólido o peligroso en suelo natural, incluyendo los restos de pintura, así como cualquier material impregnado con éstos. Cada unidad deberá contar con equipo, materiales y recipientes para	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de campo • Capacitación de personal • Aplicación del procedimiento de manejo de residuos peligrosos. 		

contener probables derrames o goteos.			
ETAPA DEL PROYECTO	PS		OM
TIPO DE MEDIDA	P	M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Para la operación se contará con sistema individual para tratamiento de aguas residuales residenciales (SITAR DLD14), que, con base en sus procesos anaerobios y sedimentadores especializados, permitirá tratar estas aguas para poder ser vertidas en un pozo de filtración y así, generar un menor impacto al manto acuífero y medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Memoria fotográfica de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales utilizado. 		

VI.2.3 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Suelo

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA			C
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se mantendrán áreas de conservación que permitirán la permanencia del suelo natural y vegetación nativa, así como también la infiltración y recarga del acuífero de la zona del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Delimitación de las zonas de limpieza y de áreas de conservación. • Memoria fotográfica de las actividades. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Capacitación de personal operativo y de supervisión en el manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Temario de capacitación. • Memoria fotográfica de la capacitación. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Los residuos derivados de la limpieza y excavaciones, será utilizado para rellenar en donde lo amerite. En ningún momento se dispondrá el material sobre vegetación nativa. Debido a la poca generación de este tipo de residuos, se reusará cerca la totalidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo • Memoria fotográfica 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados para el proyecto, deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto para evitar cualquier derrame, fuga o goteo de diésel sobre el suelo. Cada unidad vehicular deberá contar con equipo, materiales y recipientes para contener probables derrames o goteos.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión ambiental. • Memoria fotográfica. • Facturas de talleres. • Bitácora de mantenimiento por vehículo. 		

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se deberá contar con sanitarios móviles (a razón de 1 por cada 15 trabajadores) en el área de trabajo, a los cuales se les brindará mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al suelo y al manto acuífero, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión ambiental • Memoria fotográfica • Facturas de renta de los sanitarios 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se definirá un área para el almacenamiento temporal de los residuos y se separarán por categorías en recipientes o áreas especiales, de igual manera se fomentará el reciclaje, reúso o aprovechamiento de residuos, incluyendo de manejo especial (cartón, madera, metales, papel, residuos de jardinería) y de tipo peligroso durante cada etapa del proyecto) y se registrará para control y seguimiento ante las autoridades correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo de la aplicación del procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos (anexo 5). • Presentar la memoria fotografía de la rotulación de los recipientes, ubicación y funcionamiento de los mismos. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se evitará y supervisará que no se realice disposición inadecuada de aceites, combustibles, u otros elementos contaminantes durante todas las etapas del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión ambiental. • Memoria fotográfica. 		
ETAPA DEL PROYECTO			OM
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Al concluir la obra se deberá limpiar y retirar todo el material utilizado, este será dispuesto en los almacenes de las constructoras y en el caso de los residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías de las áreas del proyecto completamente limpias. 		

VI.2.4 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Flora Silvestre

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Las actividades de limpieza se limitarán a las áreas solicitadas y autorizadas para este estudio. Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión ambiental • Memoria fotográfica 		

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA			C
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
En las áreas de conservación del proyecto se permitirá la permanencia de vegetación natural, evitando remover el suelo y permitiendo la infiltración y recarga del acuífero de la zona del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión ambiental. Memoria fotográfica. Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá vegetación. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. Evidencia fotográfica del retiro de vegetación en áreas autorizadas. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Queda estrictamente prohibida la extracción de la vegetación de importancia, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS		
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Por las actividades de retiro de vegetación o retiro de maleza, se verificará si existe alguna susceptible de importancia para su rescate y reubicación	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en campo. Evidencia fotográfica. 		

VI.2.5 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Fauna Silvestre

ETAPA DEL PROYECTO		CO	OM
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Con el fin de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna el proyecto contempla la permanencia de áreas de conservación con suelo y vegetación natural, para permitir la continuidad de los elementos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en Campo. Evidencia fotográfica de áreas del proyecto. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Queda prohibida la extracción o caza de la fauna nativa del sitio, o partes de estas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	<ul style="list-style-type: none"> Platicas informativas y de concientización acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre dentro del ecosistema. Supervisión en campo del cumplimiento de la protección de las especies de fauna silvestre. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	

TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se deberán delimitar las áreas de afectación, así mismo se deberá revisar previo a cualquier actividad de maquinaria pesada e incluso durante el uso de estas, la presencia de nidos o madrigueras activas, para en su caso reubicar o ahuyentar a la fauna silvestre susceptible de afectación. Por otro lado, se debe evitar la destrucción o perturbación de los sitios de anidación de aves o madrigueras en áreas adyacentes a la superficie de afectación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Evidencia fotográfica de los señalamientos preventivos para evitar la afectación de la fauna. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA		M	
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Los trabajos de retiro de vegetación y construcción de obras se realizarán paulatinamente conforme al avance de la obra para permitir una salida gradual de la fauna hacia sitios menos perturbados y fuera de todo peligro.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • -Memoria fotográfica de las actividades llevadas a cabo. 		

VI.2.6 Medidas Propuestas para el Componente Ambiental Modificación Del Paisaje

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Colocar contenedores suficientes y adecuadamente identificados para disponer en ellos los residuos que se generen.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del procedimiento de manejo de residuos sólidos (ver Anexo 5). • Reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
La limpieza del área deberá realizarse después de terminada la jornada laboral. Dichos materiales deberán ser dispuestos en las áreas autorizadas para tal efecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Memoria fotográfica. 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS		
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se deberá colocar un señalamiento de tamaño adecuado que indique que está prohibido tirar o disponer residuos de cualquier tipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Memoria fotográfica 		

VI.2.7 Medidas Aplicables al Diseño del Proyecto por su Pretendida Ubicación en Zona con Alto Grado de Peligro por Riesgo de Inundaciones

ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Señalar rutas de evacuación (con flechas que indiquen el camino hacia zonas de seguridad interna y externa) de tal modo que permitan su visibilidad desde cualquier ángulo y a una altura visible para todas las personas.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de campo • Reporte fotográfico 		
ETAPA DEL PROYECTO		CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Efectuar actividades de mantenimiento y/o supervisión a los materiales utilizados en la construcción de las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Memoria fotográfica. 		
ETAPA DEL PROYECTO		CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Reforzar las estructuras de la vivienda y de las instalaciones (columnas, muros, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en campo. • Memoria fotográfica 		
ETAPA DEL PROYECTO	PS	CO	OM
TIPO DE MEDIDA	P		
MEDIDA	SEGUIMIENTO		
Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías del uso del equipo de protección 		

Cabe señalar que todo esto será llevado a cabo en conjunto con los procedimientos aplicables a la obra anexos a este estudio (**Ver anexo 5**).

- Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos (**Anexo 5**).
- Procedimiento de manejo de residuos peligrosos (**Anexo 5**).
- Procedimiento de supervisión ambiental (**Anexo 5**).

Medidas adicionales:

- Se deberán colocar señalamientos visibles sobre las actividades prohibidas a realizar dentro del área del proyecto, como, por ejemplo: prohibido cazar o extraer fauna y flora, prohibido realizar fogatas, prohibido tirar basura, etc.
- Capacitación del personal operativo para el buen desempeño laboral y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipamiento contra eventualidades menores.
- Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.

- En el área de almacén deberá existir un botiquín de primeros auxilios, para la atención de algún accidente menor.
- El almacén deberá incluir extintores y desarrollar un procedimiento para la atención y combate contra incendios menores. Se implementará la revisión mensual de los extintores para mantenerlos en condiciones de operatividad.
- Se colocarán cintas restrictivas de paso hacia áreas críticas cuando el proyecto se encuentre desarrollándose en las inmediaciones.

VI.3 IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales representan el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas preventivas o de minimización de impactos. El ambiente, visto como el ecosistema donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras. En este sentido es que, a pesar del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente manifiesto, se generarán algunos impactos residuales. Sin embargo, para reducir al máximo estos impactos es necesario que se genere un Programa de Vigilancia Ambiental para el respectivo cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación y a su vez se nombre un Representante Ambiental que vigile dicho cumplimiento para elaborar y gestionar los informes periódicos ante la SEMARNAT y PROFEPA ya que su incumplimiento también amerita sanciones, multas y hasta la clausura de los permisos. Los impactos residuales identificados a través del respectivo análisis se describen a continuación:

- La sustitución del sustrato natural por concreto, que impermeabilizará porciones del predio.
- Consecuentemente, disminución de un área con vegetación.

Por lo que es relevante asegurar la permanencia y fomento de las áreas de conservación del predio. En todos los casos, el impacto en la zona viene a ser sinérgico y acumulativo, no atribuible exclusivamente al proyecto debido a la existencia de diversa infraestructura urbana y de servicios que han impactado previa y actualmente los alrededores del área. Para el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación aquí emitidas, se deberá de ejecutar un programa de supervisión de la acción u obra de mitigación (anexo 5). Se supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación mediante inspección visual (supervisión ambiental), con el objetivo de que se cumplan las condicionantes emitidas en este documento.



CAPÍTULO

VII

PRONÓSTICOS
AMBIENTALES Y, EN SU
CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	1
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	2
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	3
VII.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	5
VII.5. CONCLUSIONES.....	6

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

El proyecto por evaluar en el presente documento para el proyecto consiste básicamente en la construcción de un edificio con departamentos de segunda residencia, ubicados en la localidad y municipio de Progreso. Cabe mencionar, que la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se contrapone con los usos de compatibilidad.

Se anticipa que el proyecto dado que se trata de un desarrollo de segunda residencia, sigue la tendencia de desarrollo de bajo impacto lo cual contribuirá en la mejora de la economía local, diversificando los servicios turísticos y creando nuevos empleos temporales.

En este sentido el objetivo de este capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el ambiente en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuestas para el presente estudio.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Evidentemente en este escenario los factores se mantienen sin cambios aparentes o con mayor significancia, pues mantienen su estado ambiental actual al no existir un proyecto como tal. Sin embargo, las zonas colindantes del área de estudio (área de influencia) se encuentran alterados por actividades antropogénicas como lo son la construcción de nuevas viviendas, hoteles y comercios que han aumentado año con año debido al crecimiento urbano, provocando una mayor degradación de los suelos debido al retiro de vegetación existente.

Aire

Las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito de embarcaciones y vehículos que ocurre normalmente en la zona, aún con la ausencia del proyecto.

Suelo

Actualmente este recurso se encuentra se encuentra modificado, debido a que dentro del predio se observa una vivienda. Este sigue manteniendo su permeabilidad en ciertas áreas donde no ha sido sellado, lo cual a la vez facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo y con ello los procesos naturales de regeneración y recuperación.

Hidrología

Con la ausencia del proyecto ciertas áreas del predio conservan su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo como se comenta con anterioridad, sin embargo, la zona está identificada con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, de acuerdo con la carta de hidrología subterránea del INEGI. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, cenotes, etc.). No hay riesgo de contaminación del acuífero.

Flora y Fauna

Con la ausencia del proyecto se observan especies de flora y fauna comunes en zonas urbanas. No existe pérdida de la cobertura vegetal y el ecosistema presente sigue actuando como hábitat para la fauna nativa de la zona. No obstante, es importante mencionar de nueva cuenta que el predio alberga especies que son comunes de áreas perturbadas.

Paisaje

El paisaje en la zona, aun con la ausencia del proyecto, sigue siendo predominantemente urbano. Destaca la presencia de elementos de alteración, como las generadas por la actividad humana. También se puede señalar que por el tipo de arquitectura (departamentos de segunda residencia) se integran bien al ambiente actual.

Medio socioeconómico

Con la ausencia del proyecto, el predio se considera subutilizado, pues se trata de una propiedad privada, y en este caso no es aprovechado y no ofrece un beneficio económico para sus propietarios, ni para la gente de la localidad; no se generan empleos, y no hay derrama económica.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Al ejecutarse el proyecto en este escenario, la expectativa es que acontezcan ciertos cambios los cuales no serán notorios por el estado actual que se presenta en el terreno. De manera que se resume lo siguiente:

Aire

La suspensión de partículas contaminantes se hace presente con el proyecto, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del entorno inmediato y sus colindancias, al grado de afectar las zonas aledañas. Las fuentes empleadas la limpieza y excavaciones, dan origen a la producción de polvos y gases contaminantes, que contribuyen con un ligero incremento en la emisión que ocurre normalmente en la zona y en el área de influencia en general. La emisión de gases se encuentra fuera de Norma, pues el equipo no cuenta con el servicio de mantenimiento de la maquinaria que sea necesaria para la construcción del proyecto, por lo que no podrá operar en forma amigable con el medio ambiente. Independientemente del proyecto, el tránsito de embarcaciones y vehículos sigue manifestándose, lo que propicia la generación de emisiones a la atmósfera.

Suelo

El recurso se pierde debido a la implementación de las obras, y con la ausencia de las medidas preventivas y correctoras, se afecta este recurso fuera de las áreas de aprovechamiento proyectadas. Se pierde el suelo después de la limpieza y excavación, y aumenta el impacto durante el sellamiento del mismo, sin posibilidades de ser recuperado para su aprovechamiento en otros usos amigables con el medio ambiente.

Hidrología

Al no existir un control sobre el desplante de las obras, la superficie presenta incrementos no contemplados en el desarrollo del proyecto. Ocurren casos de micción y defecación al aire libre, los cuales se convierten en fuentes potenciales de contaminación del suelo y del acuífero. Al no existir un manejo adecuado de residuos, se ocasionaría la contaminación del suelo, que a su vez influye de manera directa en la contaminación del manto freático, afectando la provisión de agua en calidad.

Flora y Fauna

Con la existencia del proyecto se pierden las condiciones originales de flora y fauna en todo el predio, pues existe pérdida total de la vegetación y el ecosistema por la limpieza y excavaciones no controladas y delimitadas, lo que tiene como consecuencia la pérdida del hábitat para la fauna nativa de la zona. Al no existir control sobre la limpieza del sitio, se pierden los elementos importantes de las zonas destinadas como áreas de conservación, e invaden superficies no programadas para su aprovechamiento. La fauna es desplazada, reduciendo sus espacios de distribución natural, con la posibilidad de que se registre mortandad pues las especies de lento desplazamiento no son rescatadas y reubicadas.

Paisaje

Dentro de las áreas de aprovechamiento el entorno natural predomina sobre los elementos antrópicos, la calidad del paisaje se ve afectada al no controlar la limpieza del sitio, lo que afecta ejemplares considerados a conservar dentro de las áreas de conservación. Se siguen haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana.

Socioeconómico

El predio ofrece un beneficio económico para sus poseedores y para la gente de la localidad; al generar empleos temporales. Sin embargo, también se generan residuos sólidos y líquidos que producen la contaminación del medio, y en ocasiones generan problemas de insalubridad, pues existe un manejo inadecuado de los mismos.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Aire

La suspensión de partículas contaminantes se controla, al grado de ser suprimidos del medio, y se evita la contaminación por dichos factores. Las fuentes que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito de embarcaciones que ocurre normalmente en la zona. No obstante que el proyecto contribuye con un ligero incremento en la emisión de dichos gases por el uso de maquinaria, estos serán mínimos y poco significativos, puesto su capacidad es baja y contarán con servicio y mantenimiento periódico, lo que reduce sus emisiones a la atmósfera. De igual forma la limpieza y excavaciones

se realizarán de manera manual (coas, machetes, rastrillo, picos, palas y barretas) lo que evitará que se levante en exceso polvos hacia la atmosfera.

Suelo

La capa fértil del recurso (sustrato con materia orgánica), es rescatada y posteriormente se ocupa en las labores de rescate de flora silvestre, que serán depositadas en las áreas de conservación del proyecto, por lo que el recurso permanece dentro del mismo proyecto. Existe pérdida de un porcentaje del suelo, sin embargo, este mantendrá áreas de conservación y obras que no requerirán del sellamiento de este, lo que permitirá que se mantenga parte del suelo en su estado natural.

Hidrología

Debido al tipo de arquitectura que se pretende implementar, parte del predio se mantiene permeable, por lo que no se ve comprometida la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo. Existe un manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, lo que se traduce en la ausencia de contaminación del subsuelo, que a su vez beneficia la provisión de agua en calidad. No ocurren casos de micción y defecación al aire libre, pues se instalan sanitarios móviles durante las actividades constructivas y existe una supervisión constante del área a fin de detectar conflictos de este tipo, y en su caso, remediarlos. Para la operación se instalará un sistema de tratamiento DLD14 que les darán el debido tratamiento a las aguas residuales generadas por los habitantes de los departamentos.

Flora y Fauna

En el área de desplante del proyecto domina la vegetación de tipo herbácea, por lo que no es un hábitat tan utilizado por la fauna silvestre. Sin embargo, la fauna que pudiese encontrarse deberá ser rescatada y reubicada a zonas mejor conservadas, al igual que la flora nativa, por lo que se salvaguarda un porcentaje de sus poblaciones y el germoplasma de estas, preservando las especies de interés. De igual forma cabe mencionar, que el presente proyecto contempla la permanencia de áreas de conservación donde se podrán plantar especies de flora, lo que permitirá crear un hábitat de importancia principalmente para las aves y reptiles.

Paisaje

El proyecto pasa a formar parte de un elemento de perturbación en el paisaje, por lo que no se modifica la calidad escénica actual al seguirse haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana y el desplante de las obras. Por otra parte, se obliga al personal a tomar las medidas preventivas y de mitigación necesarias para evitar o disminuir los impactos que pudieran ocasionarse durante el desarrollo del proyecto, tales como la permanencia de áreas de conservación, caminos serpenteados sin sellamiento y prohibición del bardeo perimetral con muros.

Socioeconómico

El predio ofrece un beneficio económico para sus propietarios y para la gente de la localidad; al generar empleos, derrama económica, y al activar el comercio local. Existe un control y manejo adecuado de los residuos por lo que no ocurre la contaminación del medio, ni se generan problemas de salubridad.

VII.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental que permita disminuir las posibles afectaciones, garantizando la protección de los recursos naturales, así como verificar el cumplimiento de la legislación durante la operación del proyecto.

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento y evaluación de las actividades que implican cambios en el comportamiento del sistema ambiental, así como la revisión y cumplimiento de las medidas establecidas en el Capítulo VI de la presente manifestación.

El programa de vigilancia permitirá evitar o minimizar en la medida de lo posible los impactos identificados en el Capítulo V de la MIA y validar los avances del desarrollo de la obra.

El siguiente apartado tiene el objetivo de establecer los puntos de control, seguimiento y cumplimiento para evitar impactos y calificar los cumplimientos del promovente y que este último los considere para la protección del ambiente. Lo anterior se resume en la tabla siguiente:

Tabla VII.1. Programa de vigilancia ambiental de la etapa constructiva.

IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA	PROCEDIMIENTO DE CONTROL
Contaminación del agua subterránea por un inadecuado manejo de residuos peligrosos.	Derrames de combustibles o aceites de los equipos empleados.	Verificación de los vehículos y equipos. Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Eliminación excesiva de vegetación y suelo natural	Retiro de vegetación y capa de suelo	Retiro de vegetación, exclusivamente en las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.
Generación de residuos sólidos y peligrosos	a) Alimentación de trabajadores b) Construcción c) Operación y mantenimiento.	Uso de contenedores para disposición de residuos. Traslado de residuos a sitios autorizados. Verificación del buen estado y mantenimiento de los vehículos y equipos. Aplicación de procedimientos de manejo de residuos sólidos y peligrosos.
Emisión de polvos y ruido excesivo	a) Excavación y nivelación del terreno b) Traslado de material c) Operación de equipos y vehículos	Humedecimiento de áreas con polvos excesivos. Uso de lonas en camiones de volteo. Afinación de vehículos.
Accidentes en el trabajo	1.Descuido del personal o falta de capacitación 2.Infraestructura Inadecuada	Capacitar al personal en la realización de sus actividades designadas. Contar con equipo especializado en la realización de sus actividades, como: guantes, fajas, etc. Planear bien las zonas de acceso de los trabajadores y mantenerlas en buenas

IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA	PROCEDIMIENTO DE CONTROL
		condiciones.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento, se encuentra bajo responsabilidad del promovente.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Disposición de residuos en contenedores para evitar dispersión de estos, así mismo llevarlos al sitio de disposición final autorizado.
2. Se vigilará que las instalaciones eléctricas estén en buen estado y que funcionen correctamente para minimizar el consumo de energía eléctrica
3. Se deberán realizar las instalaciones sanitarias para evitar fugas que pudiesen contaminar el suelo natural y el manto acuífero.
4. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
5. Constatar periódicamente el buen mantenimiento de la fosa séptica.
6. Realizar un análisis de las descargas de aguas residuales, para verificar que no sobrepasen los límites máximos permitidos.

Para darle fiel cumplimiento de cada uno de los puntos se elaboró un Procedimiento Vigilancia (supervisión) Ambiental adicional (Anexo 5).

VII.5. CONCLUSIONES

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en él que se integra el proyecto.

De dicha manera, el desarrollo del proyecto no introduce cambios significativos en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Todo lo anterior se debe a la implementación de las medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, con las cuales los impactos se verán reducidos notoriamente.

Por lo que se considera que el presente proyecto es ambientalmente viable para su desarrollo.



CAPÍTULO
VIII

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

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA DE LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	1
VIII.1.1 PLANOS DEL PROYECTO.....	1
VIII.1.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS Y LEGALES.....	1
VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS.....	1
VIII.1.4 MEMORIAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.....	1
VIII.1.5 OTROS ANEXOS.....	2
VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	2
VIII.3 BIBLIOGRAFÍA.....	7

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con lo solicitado por la SEMARNAT, se entregará un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Modalidad A: No incluye Riesgo. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que será presentado en formato Word, 3 copias en formato digital considerando los formatos para consulta pública.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1 PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 1

- PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
- PLANO ARQUITECTÓNICO

VIII.1.2 DOCUMENTOS TÉCNICOS Y LEGALES

ANEXO 2

- IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE

VIII.1.3 FOTOGRAFÍAS

ANEXO 3

- MEMORIA FOTOGRÁFICA

VIII.1.4 MEMORIAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

ANEXO 5

- PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS URBANOS
- PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
- PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL

VIII.1.5 OTROS ANEXOS

ANEXO 4

- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO Y COLABORADORES

ANEXO 6

- FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ANEXO 7

- COORDENADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL (Versión digital)

VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acuífero. Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural. Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana. Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial. Positivo o negativo.

Biodiversidad. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

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

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

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

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

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

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

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

Impacto acumulativo. Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental crítico. Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata de un impacto irrecuperable.

Impacto ambiental moderado. Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el entorno al estado inicial del medio ambiente no requiere de un largo espacio de tiempo.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental severo. Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado. Sólo los impactos recuperables posibilitan la introducción de medidas correctoras.

Impacto ambiental significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto continuo. Aquél cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Impacto de ubicación crítica. Aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en Impactos Puntuales. Así, el vertido en un cauce, próximo y aguas arriba de una toma de agua para consumo humano, presenta una ubicación crítica.

Impacto directo. aquél cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Impacto extremo. Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto fugaz. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

Impacto indirecto o secundario. Aquél cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.

Impacto inmediato. Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. A efectos prácticos de valoración, el impacto inmediato se asimila al impacto a corto plazo.

Impacto irrecuperable. Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

Impacto irreversible. Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Impacto latente (corto, medio y largo plazo). Es aquél cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como a largo plazo), como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión.

Impacto negativo. Aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o

colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Impacto notable o muy alto. Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales del funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina TOTAL.

Impacto mínimo ó bajo. Aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Impacto mitigable. Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera sostenible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Impacto medio y alto. Aquéllos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Impacto parcial. Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto periódico. Aquél cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.

Impacto permanente. Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores, relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Impacto puntual. Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un Impacto Puntual.

Impacto recuperable. Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Impacto reversible. Aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Impacto sinérgico. Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos.

Impacto simple. Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Impacto temporal. Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.

Impacto total. Aquél cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Marina. Es el conjunto de obras y áreas de agua abrigadas para recibir las embarcaciones a vela y de motor que puedan llegar por tierra o mar. Cuenta con servicios e instalaciones tanto para el usuario como para la embarcación (por ley existen una serie de servicios mínimos que deben reunir) y también con desarrollo inmobiliario residencial o multifamiliar.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

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

Rampa de botado. Elemento que sirve para intercambiar a las embarcaciones, para poner a flote o en tierra a las mismas y en un dispositivo que consiste en una superficie inclinada que partiendo de tierra penetra hasta el agua en la plantilla del canal o dársena y que permite que una embarcación montada en un remolque y empujado por un vehículo se deslice hacia el agua, hasta que la embarcación quede a flote y por ello libre del remolque

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

Señalamiento marítimo. Es el conjunto de dispositivos óptimos, acústicos y electromagnéticos que situados en puntos estratégicos sirven para que la embarcación pueda situarse, orientarse o dirigirse a un lugar determinado, así como también para evitar peligros naturales.

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

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

Vegetación natural. Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.3 BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.

Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4, 000, 000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.

Bautista, F., D. Palma, W. Huchin. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 2005. 282 p

Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. “Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán”. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Butterlin, J y Bonet, F. 1963. “Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán”. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

CMAP, 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

Comisión Federal de Electricidad, 2002 “Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán”, Subdirección de Geohidrología.

Comisión Nacional del Agua. 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

Comisión Nacional del Agua. 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

Corn, P. y R. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2010. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 8 de septiembre de 2010. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2011. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 26 de mayo de 2011. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2002. Plan Estatal de Desarrollo Yucatán 2001 – 2007. Mérida, Yucatán. 29 de enero del 2002.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. “Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán”. Mérida, Yucatán. 7 de diciembre del 2010

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 2012. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 24 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. 2012 “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental”. México, Distrito Federal. 26 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. 16 de junio de 2007.

Diario Oficial de la Federación. “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera”. México, Distrito Federal. 25 de noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 2011. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 20 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 2011. “Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 24 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 1993. “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”. México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1994. “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”. México, Distrito Federal. 15 de diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. “Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 2007 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible”. México, Distrito Federal. 13 de septiembre de 2007.

Diario Oficial de la Federación. 2007. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 6 de marzo de 2007.

Diario Oficial de la Federación. 2011. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 16 de noviembre de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 2000. “Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 30 de noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 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”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 30 de diciembre de 2010.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.

Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez. 2000. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Escolero, O. A., Marín, L. E., Steinich, B., Pacheco, J. Delimitation of a hydrogeological reserver for a city within a karstic aquifer: the Mérida, Yucatán example. *Landscape and urban planning*. ELSEVIER. 1999

Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

García, E. 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp.

Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Google Earth Plus 2012. Software de imágenes satelitales.

Hall, E. y K. Kelson. 1959. The Mammals of North America. The Ronald Press Company. New York.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645.

Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Ecología. Condiciones generales del ambiente en la frontera norte de México. En línea: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap2.html>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Anuario estadístico de Yucatán.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

Lesser-Illades, J.M. 1989. Estudio hidrogeológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 283-322

MacKinnon, B. 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

Milne, L. y Milne, M. 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.

- Miranda, F.** 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán. E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271
- Miranda, F. y Hernández, E.,** 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.
- Mound, L.** 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p. Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez.** 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx>.México).
- Petts, J.** 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.
- Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo.** 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Revista de Biología Tropical 47:251-262.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes.** 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.
- Rzedowsky, J.** 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- SARH.** 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT
- SCIANT,** 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.
- Sistema de Integración Centroamericana.** 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.
- Sosa V. J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.** 1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.
- Treweek, J.** 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.
- UNESCO/FAO.** 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.
- Universidad Autónoma de Yucatán.** 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.
- Villasuso, P.M. y Méndez, R.R.** 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.
- www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/region_XII4a.pdf**: El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA.