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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSTRUCCIÓN DE UN CLUB DE PLAYA

Chicxulub Puerto, Progreso, Yucatán

Enero, 2023

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad: Particular

Construcción de un Club de Playa

“Chicxulub Puerto, Progreso, Yucatán”

Entrega:
Enero 2023

CONTENIDO

CAPÍTULO I 1

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

1.1 Proyecto 1

1.1.1 Nombre del proyecto 1

1.1.2 Ubicación del proyecto 1

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1

1.1.3.4 Presentación de la documentación legal 1

1.2 Promovente 1

1.2.1 Nombre o razón social 1

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 1

1.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones 1

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 1

1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 1

1.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio 1

CAPÍTULO II 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1 Información del proyecto 2

2.1.1 Naturaleza del proyecto 2

2.1.2 Selección del sitio 2

2.1.3 Ubicación física del proyecto 3

2.1.4 Colindancias y Vías de acceso 4

2.1.5 Inversión requerida 5

2.1.6 Dimensiones del proyecto 6

2.1.7 Uso actual del suelo 7

2.1.8 Urbanización y descripción de servicios requeridos 7

2.2 Características particulares del proyecto 10

2.2.1 Programa general de trabajo 10

2.2.2 Descripción de obras y actividades 10

CAPÍTULO III 18

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 18
3.1 Leyes y reglamentos de orden federal 18
3.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente 18
3.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 22
3.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera 22
3.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 23
3.1.5 Ley General de Vida Silvestre 23
3.1.6 Ley de Aguas Nacionales 25
3.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal 26
3.2.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán 26
3.2.2 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. 27
3.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán..... 28
3.3 Programas de Ordenamiento Territorial 30
3.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán 30
3.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY) 35
3.3.3 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso (vigente) 40
3.4 Reglamento de Construcción del Municipio de Progreso 42
3.5 Normas Oficiales Mexicanas 45
CAPÍTULO IV 47
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 47
1 Delimitación del área de estudio 47
4.1.1 Medio Abiótico 49
4.1.2 Medio Biológico 58
4.1.3 Medio Socioeconómico 63
4.1.4 Paisaje 68
4.1 Diagnóstico Ambiental 69
CAPÍTULO V 71
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 71

5.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales 71
5.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos 72
5.1.2. Identificación 72
5.2 Descripción de los impactos ambientales 77
5.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales 81
5.3.1 Criterios de evaluación 82
5.3.2 Evaluación de los impactos 85
CAPÍTULO VI 91
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO 91
CAPÍTULO VII 97
PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACION DE ALTERATIVAS 97
7.1 Pronósticos del Escenario 97
7.1 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación 98
7.2 Conclusiones 101
CAPÍTULO VIII 102
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 102
8.1 Formatos de presentación 102
CAPÍTULO IX 103
BIBLIOGRAFÍA 103
ANEXOS .....

CAPÍTULO I

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

"Construcción de un Club de playa"

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende desarrollarse en el Tablaje Rústico con No. Catastral 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto, Progreso, Yucatán.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se prevé una vida útil de 40 años, pero con el mantenimiento preventivo y correctivo pertinente se puede postergar más tiempo.

1.1.3.4 Presentación de la documentación legal

(Ver anexos)

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

C. Juan Carlos Espinosa Molina

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

1.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio
Nombre:

1.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio

Dirección:

Cel. ***Email:***
Cedula Profesional: ***CURP:***

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la **"Construcción de un Club de Playa"** ubicado en la zona urbana de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso, Yucatán. El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra con vegetación costera en estado de sucesión, rodeada de viviendas veraniegas y con toda la infraestructura de servicios a pie de lote, por lo que la zona se encuentra impactada.

La superficie total del predio donde se llevará a cabo el proyecto es de **1,946.50 m²**, de la cual se tendrá una ocupación de **1,240.89 m²**, es decir el **63.75%** de la superficie total del proyecto; por otro lado, el **36.25%** se mantendrá como área verde y libre de cubiertas, permitiendo la permeabilidad del suelo.

Es importante destacar que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **PRO08-BAR_AP1**, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2015 (POETCY), en este documento (POETCY) se establece que la regulación de esta UGA es Aprovechamiento sustentable de baja intensidad (AP1) la cual no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente.

La obra a desarrollar en el predio corresponde a la construcción de un Club de playa, cuya obra obtendrá todos los permisos por parte de la autoridad competente del municipio en comento, apegándose a la normativa que para esto marca el municipio.

2.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en consideración los siguientes factores y criterios:

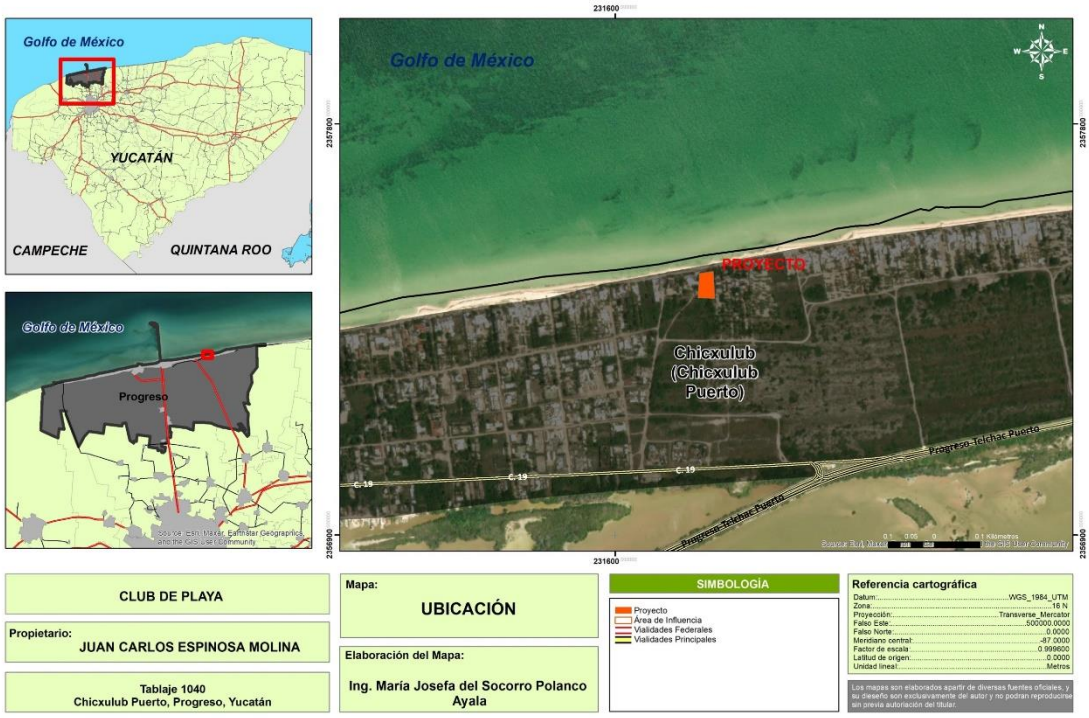
1. El predio se ubica en una zona donde prolifera la vivienda unifamiliar y multifamiliar, así como diversas actividades antropogénicas.
2. El área del proyecto es una zona impactada y en donde la continuidad ha sido interrumpida por las construcciones existentes.
3. En la zona se identifican usos similares, con lo cual se verifica la concordancia de las construcciones que se realizarán con la unidad del paisaje actual.
4. Se cuenta con la infraestructura a pie de lote para que el proyecto cuente con todos los servicios como son energía eléctrica, agua potable, entre otros.

5. La construcción de este proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de este tipo de uso en la zona.
6. El sitio del proyecto se ubica fuera de algún Área Natural Protegida decretada a nivel federal, estatal y municipal.
7. Que el área del proyecto sea apta para el desarrollo del mismo y tenga las dimensiones adecuadas para su ejecución.

En este caso, no se realizaron análisis comparativo con otros sitios alternos para la localización del proyecto.

2.1.3 Ubicación física del proyecto

Mapa 1: Ubicación del proyecto



El proyecto se desarrolla en el Tablaje marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso, Yucatán. El predio donde se desarrollará el proyecto es propiedad privada.

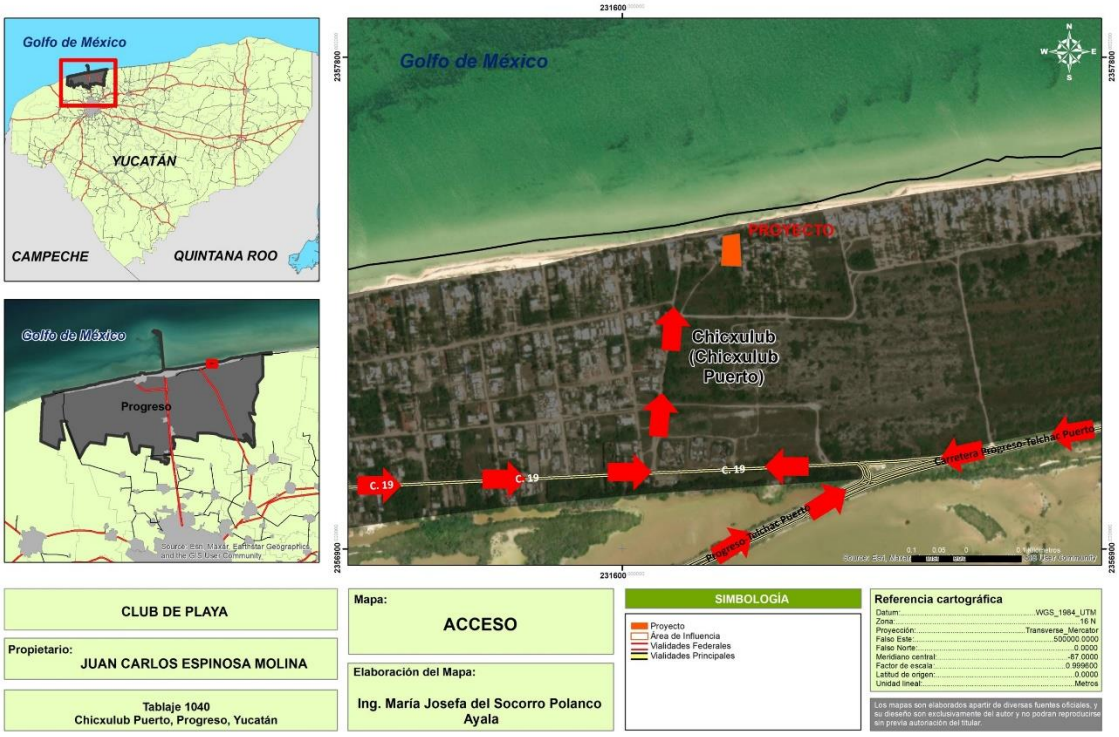
Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del perímetro del área del proyecto, que fueron obtenidos en campo de la lectura de un Geoposicionador Satelital (GPS), se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1: Cuadro de coordenadas del predio

Vértice	Coordenadas UTM 16N	
	Y	X
1	2,357,477.515	231,814.465
2	2,357,428.031	231,817.576
3	2,357,417.117	231,817.962
4	2,357,418.798	231,780.687
5	2,357,472.701	231,783.920
Superficie: 1,946.50 m2		

2.1.4 Colindancias y Vías de acceso

Imagen 1: Vías acceso al predio

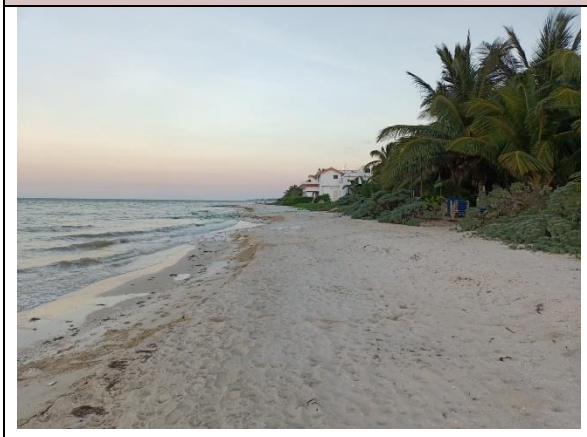


Al predio ubicado al poniente la localidad de Chicxulub se puede acceder por la calle 19 de hasta llegar a la calle 6 en la cual se recorre 200 m hacia el norte hasta llegar al predio cuestión de análisis.

2.1.4.1 Colindancias del predio

Los predios presentan las siguientes colindancias: al Norte con el golfo de México; al Sur con el predio marcado con el número de tablaje 4004; al Este con predio un particular y al

Oeste con el predio marcado con el número de tablaje 1038. A continuación, se muestran imágenes tanto de las vías de acceso como de las colindancias del predio.

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	**COLINDANCIA AL SUR**
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	**COLINDANCIA AL ORIENTE**

2.1.5 Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $15,000,000.00 (QUINCE MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de $341,300.00 (TRESCIENTOS CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS 00/100 M.N.).

Tabla 2: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	$15,000,000.00 M.N	$ 14,658,700.00 M.N	$ 341,300.00 M.N

2.1.6 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del predio ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto son de **1,946.50 m²**.

El proyecto contendrá las siguientes áreas: El proyecto contendrá las siguientes áreas: área de restaurant, cocina, bodega (2), baños, lockers, ludoteca, lounge, área médica, cuarto hidroneumático, cuarto de bombas y área para residuos sólidos y un bar en la planta alta.

Este proyecto contempla el 36.25% entre área de conservación y área verde.

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla 3: Distribución de las superficies del predio

	M2	%
Superficie total del predio	**1,946.50**	**100.00**
Ocupación	**1,240.89**	**63.75**
Restaurante, Bar, Cocina, Bodega, baños	310.64	15.96
Ludoteca, área de lockers, bodega, lavandería, doctor, cuarto hidroneumático	125.01	6.42
Piscina	270.23	13.88
Andador	157.14	8.07
Acceso	103.49	5.32
Escaleras	23.18	1.19
Escaleras terraplén y rampa	130.79	6.72
Área Lounge	93.04	4.78
Camino playa	27.38	1.41
Área verde y de conservación	**705.61**	**36.25**
Desglose el área verde		
Área verde 1	*71.77*	3.69
Área verde 2	*75.95*	3.90
Área verde 3	*88.74*	4.56
Área de conservación	*469.15*	24.10

Área de conservación: es el área que se quedará en la parte norte del predio, manteniendo las condiciones en que se encuentra y reforestado para que sirva de protección a la vivienda y al predio en general.

Áreas verdes: Son las áreas donde se preservará la vegetación propia de la zona compuesta por especies propias del ecosistema costero, estarán integradas a la construcción del proyecto, con fines de arquitectura de paisaje (integrar los elementos constructivos al entorno), así como para mantener hábitat de fauna silvestre y la biodiversidad florística. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporal por las actividades de construcción, por lo tanto, se enriquecerá con la siembra de plantas ornamentales propias del ecosistema costero.

2.1.7 Uso actual del suelo

Actualmente el predio se encuentra en una zona donde en su alrededor se encuentran otras construcciones de viviendas de segunda residencia, presentando vegetación endémica de la costa. El predio se localiza en la zona norte del estado de Yucatán y por sus colindancias tiene el uso dominante de casas de verano de segunda residencia y para la realización de actividades turísticas.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán de 2015 (POETCY), el predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) PRO08-BAR_AP1, en este documento (POETCY) se establece que la regulación de esta UGA es Aprovechamiento sustentable de baja intensidad (AP1) la cual no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, y esta misma UGA determina que la actividad turística es factible de ubicarse en esta zona.

De acuerdo al POETCY y por la ubicación del predio se requiere de un cálculo de capacidad de carga el cual ya ha sido avalado por la Secretaría de Desarrollo sustentable y se adjunta a este documento.

2.1.8 Urbanización y descripción de servicios requeridos

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en la zona de viviendas de segunda residencia en la franja costera de la localidad de Chicxulub Puerto, se puede acceder por la calle 19 hasta el entronque con la calle 6, el cual se transita en dirección norte hasta llegar al tablaje 1040.

En la zona donde se ubica el proyecto se cuenta con toda la infraestructura para abastecer con todos los servicios al predio, hay energía eléctrica y para el proyecto se tiene contemplado la instalación de un sistema individual de tratamiento de aguas residuales a base de un biodigestor autolimpiable de 7,000 litros que cumple con la demanda requerida para este proyecto.

Se cuenta con el servicio de alumbrado público.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se prevé el establecimiento de baños portátiles para el uso del personal que realiza la obra en una proporción de un baño por cada 10 empleados, y la compañía contratada será la encargada de la disposición final de las aguas residuales.

Al contar con la infraestructura en la zona del predio es necesario hacer contrataciones del servicio y adecuarlo a este proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos que genere la construcción serán depositados en botes previamente cubierto con bolsas y distribuidos para este fin en la obra y trasladados en vehículo propiedad de la empresa constructora al sitio de disposición final del municipio de Progreso, la periodicidad con la que se lleve a cabo dicha actividad dependerá de los volúmenes generados por el personal de obra.

2.1.8.1 Descripción de los servicios requeridos

En la etapa de construcción se requerirán, materiales de construcción, maquinaria y herramientas, personal especialista en construcción y la instalación de todos los servicios requeridos, combustible para la maquinaría y vehículos, agua para la construcción, víveres para los empleados y la dotación de estos servicios e insumos será la empresa responsable encargada de la obra de dotarlos o ver la contratación de ellos.

La dotación de estos servicios e insumos se realizará sin afectar la demanda de las viviendas de la zona.

Los materiales y maquinaria ocupados en las diferentes etapas serán los siguientes:

Tabla 4: Material requerido

MATERIALES	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	CONSTRUC DE INFRAESTRUC	CIMENTACIÓN	MUROS	LOSAS	FIRMES Y PISOS	SISTEMA DE TRATAMIENTO	INSTALACIÓN HIDRAÚLICA	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ACABADOS	CIRCULACION Y ESTACIONAM
ESCOMBRO	■					■					■
PIEDRA HILADA			■								
POLVO DE PIEDRA		■	■	■	■	■	■			■	■
GRAVA		■			■	■	■				■
CAL				■	■					■	
CEMENTO		■	■	■	■	■	■			■	■
BOLCK				■							■
VIGUETAS					■						
BOVEDILLAS					■						
BIODIGESTOR							■				
ALUMINIO										■	
SELLADOR										■	
PUERTAS										■	
CABLES									■		
TRANSFORMADOR									■		
POSTES								■	■		
TUBERÍA CPV											

Elaboración propia

Tabla 5: Maquinaria requerida

ETAPA	MAQUINARIA	UNIDAD	VALOR
TRAZO, LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL SITIO	MINICARGADOR	DÍA	60
	RODILLO DE 3 TONELADAS	DÍA	60
	COMPACTADORA	DÍA	30
	RETROESCABADORA	DÍA	60
CONSTRUCCIÓN	REVOLVEDORA	DÍA	VARIABLE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
	RETROESCAVADORA	DÍA	60
	ROTOMARTILLO	DÍA	45
	CAMIONES DE VOLTEO	DÍA	VARIABLE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La energía eléctrica para el predio será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), por la que se están realizando todas las gestiones para la contratación del servicio El agua requerida para la construcción será abastecidas por pipas de agua y para el funcionamiento se provee será dotada por la red municipal de agua potable, si fuere necesario en lo que se realiza la interconexión se contará con este servicio mediante pipas.

Durante la etapa de ***operación*** los servicios que serán requeridos son los siguientes:

Energía eléctrica: el suministro será abastecido, por la Comisión Federal de Electricidad (ya se cuenta con el servicio y con contrato).

• ***Agua potable***: el abastecimiento de agua para las actividades del Club estará proviso por la red municipal de agua potable la cual se almacenará en una cisterna y de ahí por medio de una bomba hidroneumática se llevará a todas las tomas del club. El agua para consumo humano se adquirirá a empresas purificadoras.

• ***Drenaje pluvial***: la infiltración del agua de lluvia se realizará directamente al subsuelo, ya que la vialidad de acceso al predio sin número es de arena no pavimentada y en el área del club de igual manera será dirigida a las áreas verdes y sin construcción del proyecto.

• ***Manejo de aguas residuales domésticas***: se instalará un sistema individual de drenaje sanitario a base de biodigestor para la vivienda con una capacidad de 7,000 litros, debidamente sellado marca Rotoplas, que cumpla con los requerimientos normativos para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de la actividad doméstica.

• ***Manejo de residuos:*** se contará con un área dentro del club para almacenar temporalmente los residuos sólidos generados, para cuyo transporte se contratará el servicio de recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el Ayuntamiento.

2.2 Características particulares del proyecto

El proyecto **"Construcción de un Club de Playa"** a ubicarse en el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de progreso, Yucatán, tiene como finalidad la construcción de un club de playa para disfrute de vecinos o cualquiera que quiera ir.

El proyecto contendrá las siguientes áreas: El proyecto contendrá las siguientes áreas: área de restaurant, cocina, bodega (2), baños, lockers, ludoteca, lounge, área médica, cuarto hidroneumático, cuarto de bombas y área para residuos sólidos y un bar en la planta alta.

Este proyecto contempla el 36.25 % entre área de conservación y área verde.

La construcción del proyecto ocupará el 63.75 % del total del terreno.

2.2.1 Programa general de trabajo

Se tiene contemplado desarrollar el proyecto en un total de 5 años

Tabla 6: Calendario de ejecución de obra

	BIMESTRES																												
ÁREA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO																														
CIMIENTO Y DESPLANTES																														
CONSTRUCCIÓN DE MUROS																														
CONSTRUCCIÓN DE LOSA																														
INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAÚLICAS																														
CISTERNA Y SISTEMA DE DRENAJE																														
ACABADOS																														
TERRAZAS																														
INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS																														
PINTURA																														
ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN																														

2.2.2 Descripción de obras y actividades

2.2.2.1 Preparación del sitio

- **Delimitación del área de construcción:**

El objetivo de realizar el cercado de la propiedad es evitar invasiones, prevenir la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como la quema de vegetación del sitio y mantener seguridad en la propiedad. La delimitación se realizará en todo el perímetro del predio.

El cercado se realizará con malla ciclónica.

Las actividades serán realizadas con personal bajo dirección de un supervisor ambiental, con el objetivo de evitar afectación indirecta a la vegetación colindante, se realizará la remoción de la basura existente en el sitio, así como una vez finalizadas las actividades se realizará el retiro de los sobrantes de materiales y residuos, producto de los trabajos ejecutados.

- **Remoción de la vegetación:**

El predio actualmente tiene escasa vegetación endémica de la zona y la remoción de está será del área donde se realizará la construcción, manteniendo las condiciones de las áreas que no serán afectadas. El Proyecto respetará la duna que se encuentra al frente del predio

- **Limpieza del sitio**

En el predio donde se pretende la construcción del club de playa, la vegetación es escasa y con un grado de impacto por actividades antropogénicas.

La limpieza se realizará a través del desmonte de la vegetación del predio haciendo uso de diversos medios manuales y mecánicos empleados en la región; la remoción de suelo y tierra vegetal podrá usarse como material orgánico para el relleno o jardinería.

Se realizará el retiro de la vegetación que consiste en hierbas y pequeños arbustos que se encuentren directamente en el área de construcción. Se delimitarán las áreas verdes para evitar afectaciones indirectas por las actividades de construcción.

- ***Excavación, nivelación y compactación***

Después de las etapas descritas en la sección anterior se iniciará con los trabajos de excavación y desplante de la obra, para esta etapa se requerirá tanto de la implementación de maquinaria y herramientas manuales que contribuyan al desalojo de material.

En esta etapa se realizará la excavación necesaria para la construcción de zapatas con las dimensiones especiales para aguantar las columnas y trabes que sostendrán las áreas techadas del club de playa.

Los materiales productos de las excavaciones serán utilizados para el relleno de las áreas, y si hubiere algún sobrante estos serán removidos del sitio a través de camiones de volteo y se contratará a una empresa especializada y autorizada en esto para su disposición final, apoyados de retroexcavadora para el llenado, estas maquinarias deberán ser inspeccionadas para prevenir cualquier tipo de derrame de aceites o combustible que pueda afectar el suelo. Las técnicas a emplear para la realización dichos trabajos corresponden a métodos empleados, aprobados y aceptados en el ramo de la construcción ajustándose al tipo de proyecto.

2.2.2.1.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores en una relación de i letrina por cada 10 trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su mantenimiento permanente durante la etapa de construcción. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

2.2.2.2 Etapa de construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se estima cubra un período de **30 bimestres (5 años)**, el procedimiento constructivo es el que se utiliza de manera común en la labor de construcción en la zona.

Obra civil

El proyecto **"Construcción de un Club de Playa"** ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub puerto del municipio de Progreso.

El predio cuenta con una superficie de 1946.50 m^2.

- **Cimentación**

Las excavaciones se realizan hasta localizar conchuela y se procede a la colocación de la cimentación a base de zapatas especiales reforzadas de acero estructural que sostendrán las columnas y trabes para las áreas techadas del club de playa y mampostería en ciertas áreas, posterior a estas acciones se realizará el relleno de las áreas que lo requieran con el escombro producto de las excavaciones para alcanzar los niveles deseados.

- **Firmes**

Ya construida la obra negra y niveladas las áreas se realizará el firme a base de concreto.

- **Muros**

Los muros de las diferentes áreas del club serán a base de block y se juntarán con mortero entre columnas verticales y trabes que se harán a base de concreto cimbrado y reforzado con acero estructural.

- **Techumbres**

La techumbre del club se realizará a base de viguetas y bovedillas y concreto estructural.

Instalación de la infraestructura para el agua potable

Se instalará en el club una red hidráulica para la alimentación principal con tubería de CPVC, de manera que está se encuentre oculta. Dicha red será alimentada desde la cisterna con bomba hidroneumática.

- **Agua**

El agua para el funcionamiento del proyecto será llevada a través de una red interna interconectada a la red hidráulica del municipio administrada por el Sistema Municipal de

Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Progreso (SMAPAP). Con esta se abastecerá la cisterna y por medio de hidroneumático se abastecerán las tomas de agua del club

Se calcula la demanda de agua en cumplimiento a lo indicado en el capítulo 3 apartado 3.1 Provisión mínima de agua potable del Reglamento de Construcciones de Mérida, (el reglamento de Progreso no contempla este apartado) considerando que es un club de playa se clasificaría en el rubro de RECREACIÓN SOCIAL (Centros comunitarios, sociales, culturales, salones de fiestas, etc.), la cual establece un gasto de 25 L/asistente/día por lo que la demanda de agua se hará de la siguiente manera:

En el club se tiene considerado un aforo máximo de 182 personas y que cada persona demandará 25 L/asistente/día de agua se tiene que el club **requerirá un gasto diario de 4,550 lts. de agua al día.**

Sistema de tratamiento de aguas residuales

El club de playa contará con una red sanitaria de manera oculta de PVC.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales será por medio de un biodigestor de 7,000 litros de capacidad, el cual estará debidamente sellados, marca Rotoplas y para el mantenimiento se contratará a empresas encargadas y debidamente autorizadas para esto, la salida de áreas de baños, así como la del área de cocina y otras que tengan desagües se conectarán a registros sanitarios ubicados de manera estratégica, hechos a base de block con sus respectivas tapas de concreto.

- **Electrificación**

Se instalará la red eléctrica oculta en el club por pisos, muros y plafones.

El proyecto tiene contemplado llevar la instalación eléctrica a través de red eléctrica que se tiene de la calle de acceso contará con energía de 110 y 220 V.

- **Acabados**

Se realizarán los acabados en muros los cuales serán a base de tres capas, rich, emparche y estuco de manera general en todas las áreas.

- **Carpintería y cancelería**

Se instalarán puertas y ventanas de madera y aluminio y los baños tendrán cancelería de aluminio.

- **Pintura**

Para alcanzar una mayor estética de la obra, el club contará con pintura vinílica tanto al exterior como al interior.

2.2.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto consiste en la "Construcción de un Club de Playa" ubicada En el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de Progreso, Yucatán por lo que la operación iniciará cuando ya estén totalmente construida.

El mantenimiento al interior de éste estará a cargo de los propietarios del club.

Mantenimiento general

El mantenimiento de los exteriores del club como son áreas verdes y el área de conservación estará a cargo de los propietarios o por personal contratado para este fin, el sistema de tratamiento estará a cargo de igual manera por el propietario o administrador del club.

Mantenimiento del sistema de tratamiento

Consiste en la recolección de los lodos acumulados cada 2 años (o cuando fuere necesario en su caso) del biodigestor.

Para el manejo de los lodos extraídos el propietario o administrador contratará el servicio de una empresa especializada que será la responsable de la adecuada disposición final de estas aguas residuales.

2.2.2.4 Etapa de abandono del sitio

Hasta el momento no se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio, cuando menos, durante la vida útil del mismo.

2.2.2.5 Utilización de explosivos

No será necesaria la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmosfera

La construcción y funcionamiento del club de playa generará residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, los cuales será necesario identificar para prevenir un impacto negativo al medio ambiente y a la salud humana. Los residuos identificados en este proyecto se detallan a continuación.

Preparación del Sitio:

- Residuos Vegetales:

La vegetación encontrada actualmente en el predio como ya se mencionó se encuentra reducida y perturbada por las actividades antropogénicas, sin embargo, el desmonte del terreno generará residuos vegetales que consiste en su mayoría en maleza, los cuales podrán ser triturados para enriquecer las áreas ajardinadas y si hubiera un sobrante se contratará a una empresa especializada para su disposición final.

- Residuos s*anitarios:*

Los trabajadores de la construcción generarán residuos fisiológicos, los cuáles serán tratados a través de sanitarios portátiles (un baño por cada 10 empleados). El manejo y disposición final de los residuos en los sanitarios será responsabilidad de la empresa arrendadora.

- *Emisiones a la atmósfera:*

Los vehículos y maquinaria utilizada durante la construcción generarán emisiones a la atmósfera, los cuales no deberán sobrepasar los niveles máximos de acuerdo a la normatividad correspondiente. Por lo que se les dará mantenimiento preventivo a estas unidades.

Construcción del proyecto:

- *Residuos sólidos tipo urbano:*

Estos residuos serán generados por los albañiles y trabajadores inherentes al proyecto consistente en sobrantes de comida y envolturas que los contenían, así como las envolturas de los diversos materiales a utilizar durante la construcción de la obra. En la obra se distribuirán contenedores debidamente rotulados para la disposición de estos residuos y periódicamente la empresa encargada de la obra se encargará de la disposición final de éstos en el sitio autorizado por el ayuntamiento de Progreso.

- *Residuos sanitarios:*

Una empresa especialista en la dotación de baños portátiles será la encargada de dotar de éstos para la utilización de los trabajadores durante la etapa de construcción y esta misma empresa será la encargada de recoger los residuos sanitarios generados.

- *Residuos de materiales pétreos y de obra civil:*

El escombro generado durante la etapa de nivelación y cimentación del proyecto se mantendrá en el área de trabajo y serán reutilizados en el relleno de las áreas que así lo ameriten. En caso de generarse sobrantes, estos se serán retirados y trasladados al sitio de disposición autorizado y el encargado del traslado de estos será la empresa contratada misma que deberá contar con autorización para manejo de residuos especiales.

- *Emisiones a la atmósfera:*

La maquinaria y vehículos utilizados en la obra emitirán emisiones a la atmósfera, para minimizar este impacto toda la maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo antes de ser utilizado.

2.2.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

- ***Almacén temporal***

En general es necesario contar con un sitio para la protección y resguardo de los diferentes materiales que se emplearán en la fase constructiva del proyecto, por lo que se construirá

de manera temporal un almacén a base de madera y láminas de cartón, el cual podrá ser desmontado una vez finalizada esta fase.

- ***Sitio de acopio temporal de residuos***

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los residuos generados serán en su mayoría empaques, envases de pet, envolturas de material, cartón papel y desperdicios orgánicos y la única infraestructura necesaria para el manejo de los residuos consiste en la colocación de contenedores con bolsas para el acopio temporal de los residuos, los cuales serán trasladados al basurero municipal por el encargado de la obra.

Los residuos de las letrinas secas serán dispuestos por la empresa responsable del servicio, como se especificó anteriormente.

En caso de generarse residuos de atención especial, estos serán recolectados de forma separada del resto de los residuos y colocados en contenedores con tapa, y la disposición final la realizará una empresa autorizada para este fin.

Aguas residuales

Durante la construcción del club se dispondrá de baños portátiles en una proporción de 1 por cada diez trabajadores de la construcción, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para esta actividad la cual se encargará de la limpieza de los residuos de estos.

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas por las actividades del club, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial Rotoplas de 7,000 litros, Este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, consistiendo en un biodigestor prefabricado completamente hermético, que estará conectada a la red hidrosanitaria de la vivienda, que al recibir las descargas de aguas residuales y retenerlas un periodo determinado ocasionará la separación parcial de los sólidos suspendidos, digerirá una fracción de la materia orgánica presente y retendrá temporalmente los lodos, natas y espumas generadas.

El biodigestor prefabricado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la marca comercial, está compuesta por una cámara de digestión y un ascendente, dispone de una tapa para inspección y mantenimiento, la capacidad de trabajo es de 7,000 litros Por el aforo máximo del club se estima que un tanque con estas dimensiones será suficiente para el tratamiento de las aguas residuales.

A continuación, se describe el procedimiento de instalación y operación:

Criterios de ubicación del sitio de instalación.

- Distancias mínimas recomendadas para la ubicación del biodigestor: 3 metros de paso de vehículos

- Instalar un registro previo antes de la entrada al biodigestor.

- Detalles para la instalación en obra:

Tabla 7: Presentaciones del BIODIGESTOR

Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con tres de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

Capacidades

Capacidad	RP-600 600 L	RP-1300 1300 L	RP-3000 3000 L	RP-7000 7000 L
Nº de usuarios zona rural* (aportación diaria 130 L/usuario)	5	10	25	60
Nº de usuarios zona urbana* (aportación diaria 260 L/usuario)	2	5	10	23
Nº de usuarios oficina* (aportación diaria 30 L/usuario)	20	43	100	233

Cuadro de dimensiones**

Referencia	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.0 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45°	45°	45°	45°
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
I	2"	2"	2"	2"
J	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

El biodigestor será completamente sellado.

CAPÍTULO III

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

En el presente capítulo se realiza la vinculación del proyecto **"Construcción de club de playa"** con las leyes, reglamentos, programas, entre otros ordenamientos jurídicos de los diferentes órdenes de gobierno a los cuales debe sujetar sus actividades, para proteger, preservar y restaurar los ecosistemas, evitando causar desequilibrio ecológico y reduciendo al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Para el análisis y vinculación del proyecto con la normatividad se realizará considerando el orden jerárquico de normas de Kelsen, que van desde las Leyes Federales, Estatales y Locales, hasta ordenamientos de carácter administrativo, así como las Normas Oficinales Mexicanas (NOMs).

3.1 Leyes y reglamentos de orden federal

3.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

> ***Artículo 5.-*** *Son facultades de la Federación:*
>
> ***X.-*** *La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*
>
> ***Artículo 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
>
> ***XIII.-*** *Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.*

Vinculación: El proyecto siendo este una de las obras tipificadas en el artículo 28 de la presente Ley como **obras que correspondan a asuntos de competencia federal**, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) será entidad facultada de la evaluación del proyecto y en su caso expedición de la autorización en materia ambiental.

> ***Artículo 30.-*** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*
>
> *Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

Vinculación: El interesado en la consolidación de la obra en el predio, ingresa para su evaluación, la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen los posibles impactos ambientales que pudieran generarse a efecto del desarrollo de actividades de la obra, así como también, las medidas de prevención y mitigación para atenuar y reducir los efectos negativos al entorno. No obstante, es de hacer mención, que al no tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye un estudio de riesgo

> ***Artículo 37 BIS.-*** *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalará su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

Vinculación: El proyecto considera las disposiciones estipuladas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, a fin de conllevar mejores prácticas y minimizar los posibles efectos negativos al entorno.

> ***Artículo 88.*** *Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:*
>
> ***II.-*** *El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico;*
> ***IV.-*** *La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.*
>
> ***Artículo 89.*** *Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:*
> ***II.-*** *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*

Vinculación: La zona donde se ubicará el proyecto, cuenta con toda la infraestructura para abastecer con todos los servicios al predio, (energía eléctrica y red hidráulica del municipio), por lo que se realizarán las medidas pertinentes ante la autoridad encarga de la administración de cada servicio en el municipio, con el objeto de obtener la autorización,

bajo las especificaciones o lineamientos establecidos por este, de tal forma que se garantice el adecuado abastecimiento de los servicios en el predio., sin comprometer los existentes en la zona.

> ***Artículo 98.*** *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se consideran los siguientes criterios:*
>
> ***I.-*** *El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
> ***II.-*** *Los usos productivos de suelo deben hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;*
> ***III.-*** *Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;*
> ***IV.-*** *En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;*
> ***V.-*** *En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.*

Vinculación: El predio donde se pretende llevar a cabo la obra, se desarrollará siguiendo los lineamientos y/o criterios dispuestos en los diferentes ordenamientos legales estatales (POETY, 2007/POETCY, 2015) y locales (PMDUP) vigentes en el territorio; de igual manera, se encontró que dentro de dichos ordenamientos, el uso pretendido es compatible tanto en vocación como en uso, sin interponerse a lo ya establecido.

> ***Artículo 110.*** *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
>
> ***I.-*** *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
> ***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.*

Vinculación: Todo vehículo automotor, maquinaria y equipo que se prevé emplear en la obra deberá contar con los mantenimientos correspondientes previo al ingreso del sitio, con la finalidad de evitar rebasar los niveles máximos de concentración de contaminantes a la atmosfera establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-1999. El transporte y disposición de materiales pétreos se humedecerá y se cubrirá con lonas de plástico para evitar la dispersión de partículas suspendidas que pudieran causar afectaciones a la salud de la población cercana al proyecto.

> ***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.

Vinculación: En las etapas de preparación y construcción del proyecto en comento, se prevé la implementación de baños portátiles para el uso OBLIGATORIO del personal que realiza la obra; la compañía contratada será la encargada de la disposición final de las aguas residuales. Durante la etapa de funcionamiento de la obra, las aguas generadas serán canalizadas, por medio de la red interna de drenaje a un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (S.I.T.A.R) debidamente sellado, a fin de que estas sean almacenadas y tratadas bajo criterios normativos establecidas por la autoridad competente.

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

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.*

Vinculación: En todas las etapas del proyecto, se previene y controla la generación de residuos, con la implementación de contenedores plásticos rotulados y señalizados de acuerdo a su tipo, los cuales estarán ubicados en zonas estratégicas de generación, para su recolección y disposición en el sitio que la autoridad municipal indique; estas acciones se coadyuvan con el **Programa de Manejo de Residuos** anexo en el documento.

Artículo 155. *Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.*

Vinculación: Los vehículos y maquinaria empleada en el sitio durante el proceso constructivo de la obra, ocasionarán, en diferentes momentos, un incremento en los niveles de ruido, por lo que se debe procurar que estos cuenten con los aditamentos que reduzcan el ruido y se utilicen en horarios diurnos, a fin de evitar afectaciones a las poblaciones cercanas al predio; de igual manera estos deberán ser sometidos a mantenimiento y chequeos periódicos en talleres mecánicos, con la finalidad de evitar posibles desperfectos que incrementen la concentración máxima permisible de contaminantes.

3.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio 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 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, 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…

Vinculación: En relación con los artículos de los ordenamientos jurídicos concernientes, el proyecto, al considerarse dentro de las obras a las que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA **(Inciso IX y XIII)** y artículo 5 de su Reglamento **(Inciso Q)**, se exhibe para evaluación y autorización ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el manifiesto de impacto ambiental modalidad particular, estableciendo las condiciones a las que se sujetará la obra y las medidas de conservación, mitigación, compensación y preservación del medio ambiente a fin reducir los efectos causados por la ejecución del mismo.

3.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

Artículo 13. *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

I.- *La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
II.- *Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Artículo 28. *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.*

Vinculación: Previo al inicio de las actividades constructivas las zonas de intervención y los materiales pétreos, deberán permanecer humedecidos periódicamente para evitar dispersión de material particulado por acción del viento o por rodamiento de vehículos, hacia zonas colindantes.

La maquinaria y equipo de combustión que se prevé emplear para la edificación de la obra ocasionará emisión de contaminantes a la atmósfera e incidirán temporalmente las condiciones actuales de la zona, por lo que se deberá procurar que estos se sometan a chequeos y mantenimientos periódicos en talleres mecánicos, con la finalidad de encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y evitar desperfectos al momento de su operación, que contribuyan al incremento en los niveles máximos permisibles de contaminantes.

3.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

> ***Artículo 18.*** *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*
>
> ***Artículo 19.*** *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indican a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*
>
> ***V.*** *Lodos provenientes del tratamiento de aguas;*
> ***VII.*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

Vinculación: En el proyecto se prevé llevar a cabo acciones preventivas durante la generación de residuos urbanos y de manejo especial en las diferentes fases de la obra, a través de un programa de manejo de residuos; dicho programa contribuirá al fortalecimiento de acciones encaminadas en la separación, manejo y disposición de estos, evitando su mezcla con otros residuos, dispersión dentro y fuera del predio, así como posibles afectaciones al bienestar de poblaciones de la zona de influencia.

3.1.5 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 destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*
>
> ***Artículo 18.*** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

Vinculación: Referente a los artículos que preceden, se tiene que dentro del proyecto no se realizarán actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, se

tendrá respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización de estos. Asimismo, resulta imprescindible señalar que el predio en estudio presenta un alto grado de perturbación, debido a que corresponde a un sitio bajo la influencia de los procesos de urbanización en la zona, por lo que de manera particular la vegetación y la fauna han sido disminuidas.

Otro aspecto importante a considerar, se centra en el establecimiento de áreas verdes, las cuales, podrán ser enriquecidas con ejemplares endémicos, a fin de preservar servicios ambientales.

> ***Artículo 27 Bis.*** *No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.*
>
> *La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.*

Vinculación: Durante el proceso de adecuación y enriquecimiento de las áreas verdes y de conservación del predio, quedará prohibida la introducción o liberación de especies exóticas invasoras; para tal efecto, se supervisará que las especies que se emplearán sean características de la región, a fin de evitar afectaciones a diversos componentes ambientales.

> ***Artículo 30.*** *El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.*

Vinculación: En seguimiento al artículo, se evitan actos crueldad de fauna identificada dentro del predio, por lo que se promueve la realización de pláticas de concientización para informar sobre el cuidado e importancia de la conservación de la vida silvestre.

> ***Artículo 58****. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:*
>
> *a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*
> *b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación: Considerando que el predio se encuentra influenciado por diversas acciones antropogénicas desarrolladas en el área de estudio, y con base en el análisis de ejemplares de flora y fauna dentro del límite del predio, no se encontraron especies que pudieran tipificarse bajo algún criterio de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**; sin embargo, se prevé la implementación de un área que podrá ser enriquecida con ejemplares propios de la región.

3.1.6 Ley de Aguas Nacionales

Artículo 20. *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas…*

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan…

Vinculación: A fin de prever el suministro del recurso hidrológico en el predio, se tiene contemplado realizar las gestiones ante la autoridad encarga de la administración del agua en la zona, permitiendo la interconexión con la red existente bajo las especificaciones o lineamientos establecidas por este y evitando la reducción de la disponibilidad del vital líquido en la zona.

Artículo 47. *Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto debido a la actividad antropogénica, en las etapas preliminares del proyecto se emplearán baños portátiles para uso obligatorio de los trabajadores, contratando los servicios de una empresa especializada en el servicio. En la etapa de operación y manteniendo del proyecto, las aguas residuales generadas de las descargas sanitarias serán canalizadas a un S.I.T.A.R. con capacidad de 7,000 litros, instalado dentro del límite del predio, a fin de tratar estas bajo criterios normativos y evitar descargas directas al manto acuífero.

> ***Artículo 86 BIS 2.*** *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales 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 en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Vinculación: Como se indica en apartados anteriores, queda prohibido arrojar o depositar cualquier tipo de residuos generados en la obra, en cuerpos de agua; para ello, se implementará un **Programa de Manejo de Residuos** que coadyuve con las actividades desarrolladas en el predio, mejorando la separación, manejo y disposición de los mismos, durante las diferentes fases del proyecto.

3.2 Leyes y reglamentos de orden Estatal

3.2.1 Ley de Protección al Medio 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. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.*

Vinculación: Previo al inicio de actividades, las zonas de intervención y los materiales pétreos deberán permanecer bajo riego periódico, para evitar dispersión de material particulado por acción del viento o por rodamiento de vehículos, hacia zonas colindantes.

La maquinaria y equipo de combustión que se prevé emplear durante la edificación de la obra, ocasionará emisión de contaminantes a la atmósfera e incidirá en las condiciones de la zona, por lo que se deberá procurar que estos se sometan a chequeos y mantenimientos periódicos previo ingreso al sitio, con la finalidad de encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y evitar desperfectos al momento de su operación.

> ***Artículo 105.*** *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos con excepción de los siguientes casos:*
>
> ***I.****- Para acciones de adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, y*
> ***II.****- cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o elementos naturales y medie recomendación de alguna autoridad de atención de emergencias.*

Vinculación: Los residuos derivados de las diversas acciones realizadas en el proyecto, serán clasificados y colectados en contenedores plásticos, ubicados en zonas estratégicas de generación, para su recolección y traslados a un sitio especializado, reduciendo en todo momento su acumulación y posible quema a cielo abierto. De igual manera, para que esto surta efecto, se emplearán acciones de concientización, a fin de que estos comprendan las presiones o afectaciones que se ejercen hacia al ambiente.

> ***Artículo 111.-*** *La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptibles 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: Los residuos sanitarios generadas del funcionamiento de la obra, serán almacenadas y tratadas por medio de un S.I.T.A.R de 7.000 lts para garantizar el tratamiento óptimo de las aguas residuales con base en la normatividad vigente y evitar la contaminación directa del acuífero.

3.2.2 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

> ***Artículo 11.*** *Las obras y actividades que llevan a cabo autoridades o particulares para equipar y proveer servicios a los asentamientos humanos del Estado; deberán propiciar salud, la Seguridad de las personas y el uso racional de los recursos naturales, ser congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano en la entidad y el municipio y atender a los principios de prevención de riesgos en el medio urbano y natural.*

Vinculación: El proyecto, en virtud de crear las mejores condiciones, lleva a cabo acciones preventivas que aseguran tanto la salud de las personas, como el uso racional de los recurso naturales disponibles en la zona, procurando ante todo el desarrollo sustentable y sostenibilidad de la obra; de igual manera, con base en el análisis que conlleva dicho documento, se mantiene la vinculación con los diferentes ordenamientos estatales y locales en materia urbano-ambiental aplicables en el territorio, considerando las especificaciones, lineamientos y usos establecidos en cada uno de estos.

> ***Artículo 13.*** *Los conjuntos habitacionales, desarrollar inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.*

Vinculación: El proyecto contará con la infraestructura que garantice la dotación de los servicios indispensables (agua potable y energía eléctrica) para el desarrollo de las funciones determinadas dentro del predio, siguiendo los criterios, lineamientos y requerimientos establecidos por las autoridades competentes.

> ***Artículo 152.*** *las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el Estado y que utilicen gasolina, diésel, biogás o gas licuado del petróleo como combustible no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.*

Vinculación: Los vehículos automotores empleados en las diversas etapas de la obra, deberán contar con mantenimientos periódicos en talleres mecánicos y con los aditamentos necesarios previo ingreso al sitio, para no exceder los niveles máximos permitidos a la atmosfera.

> ***Artículo 195:*** *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: Las descargar de aguas residuales del proyecto serán canalizadas hacia un S.I.T.A.R (Biodigestor) sellado, para ser almacenadas y tratadas con base en la normatividad vigente, garantizando la reducción tanto de contaminantes del agua residual, como su vertimiento directo al manto freático

> ***Artículo 209.-*** *En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.*

Vinculación: Como parte del diseño del proyecto, se prevé la implementación de áreas verdes de acuerdo a la proporción de la superficie total del predio y lo estipulado en la normatividad aplicable, a fin de compensar las zonas que serán influenciadas por el desarrollo de la obra.

3.2.3 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

> ***Artículo 6.*** *Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:*
>
> ***I Residuos de manejo especial:***
>
> *A) Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción.*
> *E) Residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales.*
> *G} Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.*

II Residuos sólidos

A) Los generados en casas habitación, unidades habitacionales o similares que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen, de envases, embalajes o empaques.
B) Los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial.

Los residuos sólidos deberán ser agrupados en orgánicos e inorgánicos y subclasificados, según el reglamento que para tal efecto expidan los ayuntamientos.

***Artículo 27.** Son obligaciones de los generadores de residuos sólidos y de manejo especial:*

***I.** Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;*
***II** Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;*
***III** Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;*

Vinculación: Referente a los artículos, los residuos derivados de diversas actividades realizadas en el proyecto, se clasificarán como marca la presente ley y colectados periódicamente en contenedores ubicados en zonas estratégicas de generación, para su traslado periódico al sitio que el municipio designe; de igual modo estos residuos podrán ser revalorizados dependiendo de sus características y condiciones en las que se encuentre, con el fin de promover su reutilización o reincorporación en los espacios que formarán parte del predio.

Durante la operación se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), tanto orgánicos (restos de comida y jardinería), como inorgánicos (papel, cartón, aluminio, plásticos, y otros metales) y sanitarios (papel higiénico y toallas sanitarias), mismos que serán almacenados y clasificados de manera temporal por los usuarios y trabajadores del predio.

***Artículo 31.** Se prohíbe:*
***I** Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;*
***III** Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;*
***IV** Establecer depósitos de residuos sólidos o de manejo especial, en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;*
***VI** Fomentar la creación, depósito o confinamiento de residuos en basureros no autorizados;*
***VII** Diluir o mezclar residuos sólidos o de manejo especial con líquidos, para su vertimiento I sistema de alcantarillado, cuerpos de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal*
***VIII** Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan;*
***X** Realizar todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia.*

Vinculación: Se anexa un **Programa de manejo de residuos** que coadyuve con las actividades desarrolladas en todas las fases del proyecto, a fin de optimizar la clasificación, manejo y disposición de los mismos.

3.3 Programas de Ordenamiento Territorial

3.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento legal publicado en el año 2007, el cual, tiene por finalidad la regulación de los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, haciendo compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales.

Acorde al modelo establecido por el POETY, el predio se ubica dentro de los límites de la Unidad de Gestión Ambiental con clave **1.A** denominada "**CORDONES LITORALES**" en el que predomina el uso **Conservación de ecosistemas de la zona costera**, de igual manera, dicha UGA se caracteriza por ser una Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.02 grados de pendiente) formado por 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. La UGA en comento, posee un **uso predominante** de "Conservación de ecosistemas de la zona costera**"**, **compatible** con las actividades pretendidas en la implementación del proyecto, por lo que este mismo se apegará a las políticas y criterios de regulación estipulados en el POETY.

Tabla 8: políticas y criterios de la UGA 1.A

UGA	Usos	Políticas	Criterios y recomendaciones de manejo
1A	**Predominante:** Conservación de ecosistema de la zona costera	**P**	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15
	Compatible: Turismo alternativo y de playa	**C**	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
	Condicionado: Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica	**A**	7, 8, 10, 12, 17, 18, 19
	Incompatible: Industria de transformación, extracción de materiales pétreos	**R**	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Imagen 2: Ubicación del proyecto en relación con el POETY

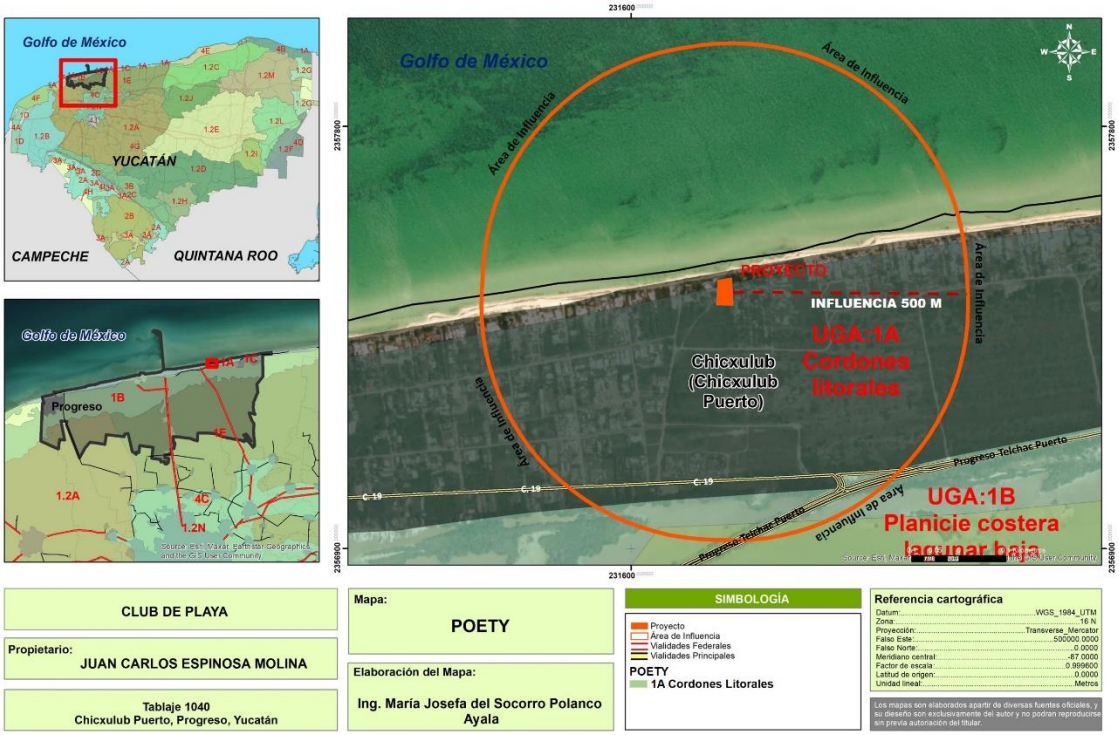


Tabla 9: Criterios de la UGA 1.A Cordones Litorales y su vinculación con el Proyecto

Criterios de la política de Protección
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: Si bien, el criterio no es aplicable al proyecto, el uso de suelo que se le pretende dar al predio, es congruente con los usos establecidos en los diferentes instrumentos regulatorios del suelo aplicables en la zona; además se implementarán medidas que eviten deterioro ambiental de la región.
2. Crear condiciones que generen un desarrollo socioecómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. Vinculación: La ejecución del proyecto generará nuevas fuentes de empleo en el municipio, con la contratación de personal de localidades cercanas para llevar a cabo las diferentes actividades, favoreciendo las condiciones socioeconómicas de la zona.
P4. 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 sitio del proyecto, se ubica dentro de la zona costera del municipio de Progreso, donde predomina el desarrollo de actividades antropogenicas, lo cual ha provocado una influencia en las características naturales del predio, sin embargo, este no se desarrolla en ecosistemas altamente deteriorados que representen riesgos para la salud de los usuarios.
P5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos. Vinculación: Criterio no aplicable, puesto que, en ninguna de las etapas de la obra se contempla la confinación de desechos de ningún tipo en el proyecto.

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

Vinculación: Es de mencionar, que dada la cercanía del predio con el cuerpo de agua (Golfo de México), las construcciones establecidas dentro del mismo se llevarán a cabo respetando la Zona Federal Marítima (ZOFEMAT).

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: Es de mencionar, que dada la cercanía del predio con el cuerpo de agua (Golfo de México), las construcciones establecidas dentro del mismo respetarán la Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT), de igual manera se determina un área de conservación al norte del predio, a fin de prevenir la erosión del suelo.

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: El proyecto se desarrollará en un predio con rasgos propios de la influencia antrópica, presentando de manera general un alto grado de perturbación en su cobertura vegetal y fragmentación del hábitat, sin embargo, la obra se desarrollará respetando la Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT).

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

Vinculación: En las diferentes atapas del proyecto no se realizará actividad relacionada con la quema de cualquier tipo de residuo, así como la aplicación e implementación de herbicidas.

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

Vinculación: En ninguna de las etapas de la obra se prevé el almacenamiento de combustibles o lubricantes.

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

Vinculación: Como se ha mencionado, la vegetación identificada en el predio, así como en sus proximidades, se ha visto fragmentado a causa tanto por las actividades antropogénicas en la zona como por la acumulación de residuos dentro del mismo; en contraste a estos aspectos, se habilitarán áreas verdes en las diferentes partes del predio, enriquecidas con ejemplares endémicos propios de la región.

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

Vinculación: El predio donde se desarrollará la obra, se encuentra en una zona influenciada por actividades urbanísticas, sin embargo, a fin de compensar la degradación causada por el desarrollo del proyecto, se habilitará y preservará el 36.25% de la superficie para áreas verdes y permeables.

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

Vinculación: Este criterio no es aplicable, al no contemplarse actividades de pastoreo en el proyecto.

Criterios de la política de Conservación

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

Vinculación: El sitio bajo análisis, en la actualidad presentan un grado de perturbación ambiental causada por las actividades antropogénicas en la zona, encontrando ejemplares de vegetación en estado de sucesión secundaria con dominancia del estrato arbustivo, sin embargo, en el proyecto se promoverá la adecuación de áreas verdes enriquecidas con ejemplares endémicos, en espacios donde se requieran.

2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas. Vinculación: A fin de prevenir la erosión ocasionada por las actividades antropogénicas desarrolladas en el sitio, como parte del diseño del proyecto se prevé una superficie que corresponde al 36.25% de la superficie de ocupación del predio, para el destino de las áreas verdes.
3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas. Vinculación: Dentro de las actividades de enriquecimiento de las áreas verdes, no se introducirán especies exóticas en las áreas destinadas a la conservación y área verde.
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: Este criterio no es aplicable, al no contemplar esta actividad y tratarse de la construcción de una casa club.
6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga. Vinculación: Al tratarse de una actividad inmersa dentro del paisaje de barra arenosa del Municipio de Progreso y por la fragilidad a la que se encuentra expuesta la zona, se anexa el estudio de capacidad de carga y opinión favorable de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS).
7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo. Vinculación: Como parte de las actividades del proyecto se promoverá la clasificación, manejo y disposición de residuos a través de un **Programa de manejo de residuos**, el cual se implementará en las diversas etapas de la obra.
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: Como se ha mencionado, el proyecto se desarrolla en un predio donde se observa un alto grado de perturbación de los componentes del medio, debido a la exposición de diversos peligros naturales caracteristicos de la región y actividades antropogénicas desarrolladas en la zona; sin embargo, se prevé el adecuado manejo del material derivado de obras o excavaciones en un área estratégica, evitando su disposición dentro de zonas inundables y áreas marinas.
9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento. Vinculación: El diseño del proyecto no contempla la implementación de vías de comunicación.
10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento Vinculación: El diseño del proyecto no contempla la implementación de vías de comunicación.
11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá 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: Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la construcción de una club de playa, en un área ubicada fuera de la ZOFEMAT.
13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región. Vinculación: El estudio de campo realizado dentro del límite del predio, permite observar que el sitio ha perdido sus condiciones naturales, debido a la influencia de las actividades antropogénicas desarrolladas en el área; pese a lo mencionado, se prevé el enriquecimiento de las áreas verdes, con ejemplares endémicos, cuyas características contribuyan a mantener servicios ambientales para la zona.

Criterios de la política de Aprovechamiento
7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo. Vinculación: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas. Vinculación: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente. Vinculación: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. Vinculación: Para la construcción del proyecto se empleará materiales propios de la región.
17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente. Vinculación: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
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: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
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: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.

Criterios de la política de Restauración
1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. Vinculación: El área donde se pretende establecer el proyecto se ha visto influenciada por diversos fenómenos ambientales y procesos antropogénicos desarrollados en las inmediaciones del mismo, perdiendo sus condiciones naturales y presentando un alto grado de perturbación, sin embargo, como parte del diseño se prevé destinar superficies destinadas a las áreas verdes, a fin de reducir la erosión del suelo.
3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena. Vinculación: Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de club de playa.
5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas. Vinculación: El sitio ha perdido sus condiciones naturales y presenta un alto grado de perturbación, debido a la influencia diversos fenómenos ambientales y de las actividades antropogénicas desarrolladas en el área; ante esta situación, se realizarán acciones que contribuyan a recuperar la cobertura vegetal y reducir procesos de erosión.
6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres. Vinculación: Se promoverá preservación del área verde, con el enriquecimiento de especies propias de la región.
7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares. Vinculación: Como parte del diseño del proyecto se plantea la adecuación de una superficie que será destinada al área verde enriquecida con especies propias de la región.
8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico. Vinculación: Como parte del diseño del proyecto se plantea la adecuación y preservación de una superficie del predio que será destinada al área verde enriquecida con especies propias de la región.

R9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

Vinculación: Los elementos, actividades y las medidas a considerar en el proyecto, en ningún momento afectará causes o flujos naturales de agua, puesto que no se contempla la realización de algún tipo de construcción sobre cuerpos de agua en la zona. De igual manera, es de mencionar que a pesar que no se generará afectación al flujo de agua subterránea, se prevé el desarrollo de actividades en pro de un desarrollo sustentable.

3.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

El POETCY es el instrumento de política ambiental vigente desde 2015, que tiene por objeto la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, y por tanto los criterios, lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **PRO08-BAR_AP1**, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2015 (POETCY), en este documento (POETCY) se establece una política de aprovechamiento sustentable de baja intensidad. Dicha UGA presenta un tipo de paisaje considerado como **Isla de barrera**, caracterizada como consecuencia del transporte marítimo de sedimentos y a anchura de este paisaje fluctúa entre los 50m y 2,500 metros, en la cual se podrán establecer usos de suelo orientados a un desarrollo sustentable del territorio costero.

A continuación, se muestra la tabla de usos y criterios de regulación del POETCY:

PROGRESO					
CLAVE	POLITICA	USOS ACTUALES	USOS COMPATIBLE	USOS NO COMPATIBLES	CRITERIOS DE REGULACIÓN
PRO01-BAR	C3-R	2,13,20	1,2,3,4,9,13,20,21, 22,27	5,6,7,8,10,11,12,14,1 5,16,17,18,19,23,24,2 5,26,27,28,29	2,5,9,11,12,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,30,31,32,33,34,35,37,38,39, 40,41,55,57,58,61,63,64
PRO02-BAR	PORT				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO03-BAR	C3	2,15,20	1,2,3,4,20,21, 22,23, 27	5,6,7,8,9,10,11,12,13 ,14,15,16,17,18,19,24 ,25,26,28,29	2,5,9,10,11,12, 18, 19, 21,22, 23, 24, 32,33,34,37,39,47,59,61,63,64
PRO04-BAR	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO05-BAR	PORT				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO06-BAR	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO07-BAR	PORT				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO
PRO08-BAR	AP1	2,9,22	1,2,3,4,9,20,21,22, 23,25	5,6,7,8,10,11,12,13,1 4,15,16,17,18,19,24,2 6,27,28,29	5,9,10,11,12,19,20,21,22, 23,24,25,30,31,32,33,34,35,37,38,39,40, 41,55,57,58,61,63,64
PRO09-BAR	C3-R	2,9,22	1,2,3,4,9,20,21,22, 25	5,6,7,8,10,11,12,13,1 4,15,16,17,18,19,23,2 4,26,27,28,29	5,9,10,11,12,18,19,20,21,22, 23,24,25,30,31,32,33,34,35,37,38,39,40, 41,55,57,58,61,63,64

Imagen 3: POETCY

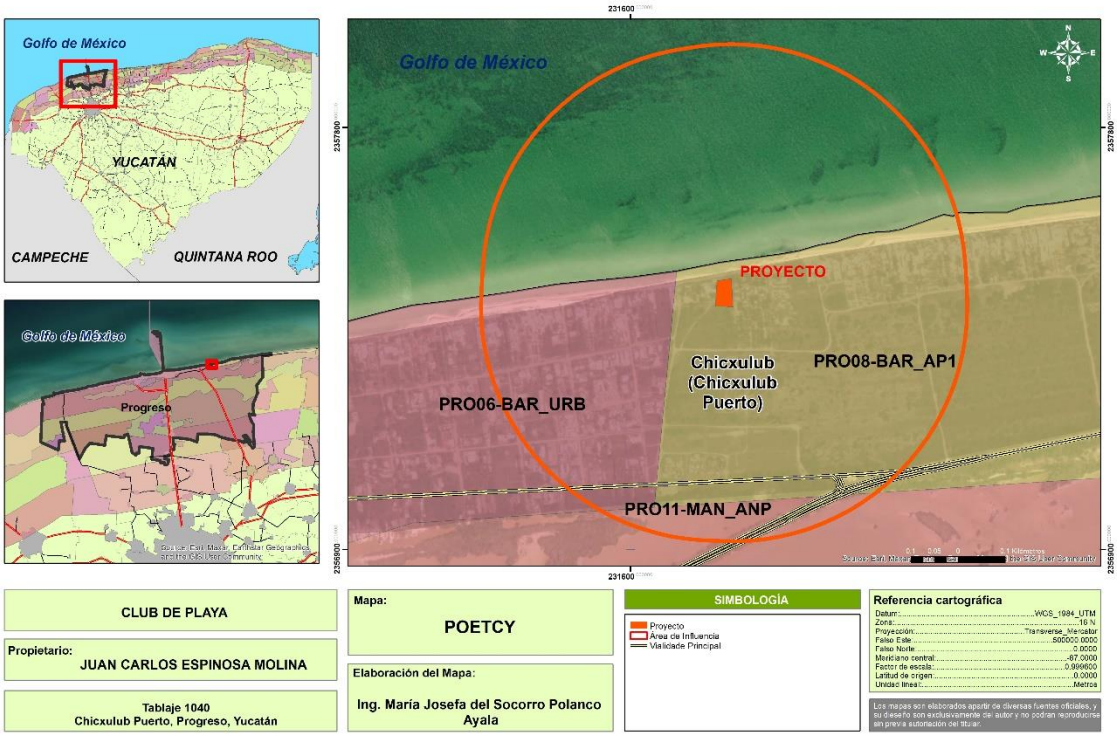


Tabla 10: Criterios de regulación de la UGA PRO08-BAR_AP1

Orden	Criterios y recomendaciones	Vinculación del proyecto
5	**Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.**	El agua requerida para la construcción del proyecto será abastecidas por pipas de agua cruda; para el funcionamiento se prevé será dotada por la red municipal de agua potable.
9	**La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.**	No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.
10	**Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos**	El proyecto se desarrollará siguiendo los lineamientos y/o criterios dispuestos en los

	humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	diferentes ordenamientos legales estatales (POETY, 2007/POETCY, 2015) y municipales vigentes en el territorio, encontrándose, que dentro de dichos ordenamientos, el uso pretendido es compatible tanto en vocación como en uso, sin interponerse a lo ya establecido.
11	**De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.**	La delimitación del predio se realizará y establecerá con materiales propias de la región, de tal manera que se permita el libre paso de las especies.
12	**La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.**	Las obras que se llevarán a cabo en el proyecto, se realizaran respetando tanto el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) como la primera duna, por lo que no se prevé la instalación de infraestructura del proyecto en esa zona.
19	**Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa.** **Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.**	Las obras que se llevarán a cabo en el proyecto, se realizaran respetando tanto el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) como la primera duna, por lo que no se prevé la instalación de infraestructura del proyecto en esa zona.
20	**Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.**	El predio donde se desarrollará el proyecto, respeta el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), por lo que no se prevé la instalación de infraestructura del proyecto en esa zona.
21	**En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.**	
22	**Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y**	Se anexa al presente documento el estudio de capacidad de carga del proyecto, en apego a lo establecido en el anexo I del Decreto # 308/2015 del POETCY, con el cual se determina la altura y superficie a ocupar por las construcciones. Es de indicar, que se dará cumplimiento a las superficies establecidas, de acuerdo a los resultados obtenidos del

	de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.	desarrollo de capacidad de carga y opinión favorable de la Secretaria de Desarrollo Sustentable (SDS).
23	**El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.**	Las construcciones y/o infraestructura establecida en el proyecto, consideran la velocidad de viento ante alguna evento climatológico frecuente en el Estado.
24	**La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en todo el predio. Se tomará como base para este cálculo lotes con una superficie mínima de 300 m2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes.**	Para cumplir con el criterio, se anexa al presente documento el estudio de carga, avalado por la autoridad competente, determinando la altura y niveles máximos permitidos para el proyecto.
25	**Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.**	Se anexa al presente documento un Programa de Manejo de Residuos.
30	**Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.**	El acceso peatonal a la playa, contemplado en el proyecto, se realizara de manera serpenteada con un ancho máximo de 1.5m, a fin de evitar destruir vegetación fijadora de arena.
31	**Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.**	El proyecto evita implementar cualquier tipo de barrera que impida la movilidad y libre acceso al público dentro de la ZOFEMAT.
32	**La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.**	No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.
33	**Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.**	Se restringe el uso de iluminación directa a la playa, a fin de evitar perturbaciones a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación.
34	**Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlará el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo.**	En épocas de anidación de tortugas (en caso de tener registro de especies de anidación en la zona), se controlara el acceso hacia la playa.
35	**De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.**	No aplica. Dentro de las actividades de enriquecimiento de las áreas verdes, se prevé evitar el uso de especies exóticas.
37	**Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de**	No aplica, el proyecto no se pretende llevar a cabo actividades mencionadas en el presente criterio.

	cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	
38	**Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.**	No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio., sin embargo se mantendrán zonas que permitan la permeabilidad del suelo.
39	**La construcción de nuevos caminos, así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.**	No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.
40	**El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.**	Entre las actividades del proyecto se evita el uso de fuego para la reducción de residuos, por lo que implementarán acciones de concientización, a fin de que las personas comprendan las presiones o afectaciones que se ejercen hacia al ambiente.
41	**Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**	Se tiene que dentro del proyecto no se realizarán actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, se tendrá respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización de estos. Asimismo, resulta imprescindible señalar que el predio en estudio presenta un alto grado de perturbación, debido a que corresponde a un sitio bajo la influencia de actividades antropogénicas desarrolladas en la zona, por lo que de manera particular la vegetación y la fauna han sido disminuidas.
55	**No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**	En la operación y/o funcionamiento de la obra, se plantea la instalación un S.I.T.A.R para la captación y tratamiento de las aguas residuales generados por los usuarios finales del proyecto.
57	**Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.**	
58	**Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.**	En las diferentes atapas del proyecto no se realizará la aplicación e implementación de herbicidas, defoliantes y pesticidas.
61	**Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.**	Para dar un correcto manejo y disposición de los residuos generados en la obra, se implementara desde el inicio de actividades, un programa de Manejo de Residuos y Aguas residuales, el cual se encuentra anexo al documento.
63	**Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y**	No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.

	Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	Se vigilará que no se realice el vertimiento de cualquier sustancia o residuo, que pudiera afectar humedales, lagunas, manglares y/o blanquizales.

3.3.3 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso (vigente)

El PDU es el instrumento que busca contribuir al mejoramiento de vida de la población del municipio de progreso regulando los usos de suelo y actividades que permitan la conservación de la naturaleza, el desarrollo armónico de las áreas habitacionales y de servicios que les permitan un funcionamiento adecuado.

Con base en el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso y su Zona Conurbada vigente desde el 22 de noviembre del año 1994, el predio de análisis se ubica en la zona denominada **Chicxulub Zona III** en el cual la ocupación del suelo para uso URBANO-TURISTICO se considera **FACTIBLE** dado que contribuye a la integración y consolidación de la zona.

Ahora bien, en 2013 la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) en conjunto con el municipio de Progreso, realizaron esfuerzos para actualizar dicho programa a fin de establecer un nuevo modelo guiara las dinámicas de crecimiento, la expansión urbana y profundizara en la evaluación del desarrollo urbano; sin embargo, este queda sin efecto al no cumplir con los términos que para esto marca la Ley de Asentamiento Humanos.

Bajo ese tenor y en aras de mantener un análisis del territorio, Oropeza (Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán. 1995), presenta una síntesis cartográfica del estado de conocimiento sobre el impacto ambiental que actualmente prevalece en la península, ocasionado por las diversas actividades antrópicas y los fenómenos naturales peligrosos que la afectan, y que, a su vez, representan un riesgo potencial para la población y su entorno. En su cartografía presenta las unidades espaciales, o **geosistemas**, que son objeto de alteración ambiental y evalúa el impacto ambiental negativo que los está afectando sobre el clima, suelo, geología, agua, vegetación y fauna, suponiendo un detrimento de sus cualidades. A continuación, se presentan los criterios que serán adoptadas para el geosistema **(IA202 Urbano/ Veraniego)** en el que se encuentra inmerso, encaminadas a conservar el medio natural en conjunción con las actividades económicas y turísticas que se plantean en diversos niveles de planeación.

Características del geosistema

IA202 Urbano/Veraniego (Chicxulub-Uaymitun).

Política ambiental Aprovechamiento
Impacto ambiental Alto
Vulnerabilidad Alta

Usos sociales predominantes: Turismo Veraniego, campamento de pescadores, desarrollo urbano.
Compatible: Manejo de flora, fauna.

Tabla 11: Criterios adoptados para el Geosistema 1A202

1. Queda prohibido la construcción, nivelación y alteración de la zona con vegetación de tipo duna costera pionera, así como el uso de arena, tanto de la primera duna móvil como de la zona federal marítimo terrestre.

Vinculación: Las construcciones e infraestructura desarrollada como parte del proyecto, se llevarán a cabo respetando la Zona Federal Marítimo Terrestre.

2. Realizar un Programa de concienciación hacia los operadores de maquinaria de cualquier otra actividad (urbana o turística), para que estos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, desmontando estrictamente las áreas que se requieren; esto con la finalidad de disminuir la destrucción de hábitats, respetando la cobertura de vegetación original.

Vinculación: Como parte del proyecto, se evitarán excavaciones y remociones de vegetación innecesarias, respetando los espacios en donde no se requiera la edificación de la obra.

3. Llevar a cabo un Programa de Reforestación de especies pioneras de dura costera y presentar a la PROFEPA, y al Consejo Municipal de Ecología los avances obtenidos de la ejecución del mismo. De la misma manera, el programa deberá generar acciones donde se considere necesario el rescate organismos vegetales juveniles que puedan resistir el trasplante, principalmente las especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994.

Vinculación: Se promoverá la selección e inserción de ejemplares vegetales propios de entornos costeros, dentro de las áreas verdes y de conservación.

4. Realizar los trámites para obtener la(s) concesiones(es) correspondiente, ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre de la SEMARNAT.

Vinculación: Criterio no aplicable al proyecto, puesto que las construcciones establecidas dentro del mismo, respetará la Zona Federal Marítima Terrestre.

5. Disponer suficientes contenedores de basura con tapa, para uso de los turistas y del personal.

Vinculación: Entre las actividades de la obra, se promoverá la clasificación, manejo y disposición de residuos a través de un Programa de Manejo de Residuos, el cual se implementará en las diversas etapas del mismo.

6. En el caso de palapas que ocupen la zona federal marítimo - terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte de las oficinas de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano,

emitido por las autoridades correspondientes o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.

Vinculación: Criterio no aplicable al proyecto, puesto que las construcciones establecidas dentro del mismo, respetará la Zona Federal Marítima Terrestre.

7. Depositar de manera periódica los residuos sólidos generados, en los sitios que determine la autoridad local competente. 8. Suspender las actividades de cualquier proyecto, en caso de detectarse huracanes y eventos similares.

Vinculación: Los residuos generados como producto del desarrollo de diversas actividades realizadas en el proyecto, serán clasificados y colectados en contenedores plásticos, ubicados en zonas estratégicas de generación, para su posterior recolección y traslados al sitio que la autoridad determine, reduciendo en todo momento su acumulación y posible quema a cielo abierto.

9. Garantizar el libre paso por la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Vinculación: Se garantiza el libre tránsito dentro de la ZOFEMAT, puesto que se evita la implementación de todo tipo de infraestructura dentro de esta área.

3.4 Reglamento de Construcción del Municipio de Progreso

> ***Artículo 34.-*** *Es obligación de quien ejecute obras colindantes con la vía pública, colocar dispositivos de protección o tapiales sobre la misma vía, para proteger de peligros o perjuicios a terceros, previa autorización de la Dirección; la cual al otorgarla, fijará el plazo y las condiciones a que los mismos quedan sujetos. En caso de siniestro deberán ser colocados los dispositivos de seguridad sin el permiso de la Dirección, debiendo éstos manifestarse a la Dirección en un plazo no mayor de tres días.*
>
> ***Artículo 35.-*** *Los tapiales deberán construirse de madera, lámina, concreto, mampostería u otro material que a juicio de la Dirección ofrezca garantías de seguridad, proporcionen una estabilidad adecuada y presenten superficies planas y onduladas, sin resaltes que pongan en peligro la seguridad del peatón.*

Vinculación*:* Como parte de las actividades del proyecto, se realizará la delimitación y/o cercado de la construcción con materiales desmontables, a fin de evitar invasiones, prevenir la disposición inadecuada de residuos y mantener la seguridad de la propiedad.

> ***Artículo 47.-*** *Todo proyecto de Desarrollo en la Costa debe incluir el uso de especies vegetales locales para jardines y áreas verdes, con la previa autorización de la Secretaría de Ecología.*

Vinculación: En el proyecto, se promoverá la implementación y delimitación de áreas verdes de acuerdo a la proporción de la superficie total del predio, las cuales serán enriquecidas con especies vegetales acordes a las características del sitio.

> ***Artículo 53.-*** *La construcción de pedraplenes, espigones, arrecifes, artificiales, puertos navieros, atracaderos, y toda obra que pretenda construir dentro de la Zona Federal Marítimo-Terrestre, deberá ser previa autorización de la Dirección de Puertos y Marina Mercante y de Puertos Mexicanos por medio de la Capitanía de Puertos y Obras Marítimas; de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y de la Secretaría de Desarrollo Social.*
>
> ***Artículo 55.-*** *Queda estrictamente prohibido a los particulares, la colocación de cualquier tipo de instalaciones en la playa, ya sean éstas, aéreas o subterráneas, después de los 20.0 Mts. de la Zona Federal hasta el límite del parámetro de propiedad con frente a ella.*

Vinculación: Es de mencionar, que las construcciones establecidas dentro del mismo, se desarrollarán respetando la Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT).

> ***Artículo 58.-*** *Previo al inicio de una construcción o modificar el uso, destino de un inmueble o construcción, el propietario o poseedor deberá tramitar la licencia del uso del suelo.*
>
> ***Artículo 61.-*** *La presentación de la licencia de uso del suelo será indispensable para iniciar el trámite del permiso o licencia de construcción correspondiente y licencias de funcionamiento que expide la Tesorería Municipal.*

Vinculación: En virtud del artículo que precede, previo al inicio de actividades constructivas, se obtendrán diversos permisos y licencias inherentes al proyecto, otorgadas por la autoridad competente, a fin de que su desarrollo se lleve a cabo bajo el esquema legal que impera en el territorio.

> ***Artículo 68.-*** *Todo proyecto de Desarrollo requerirá un estudio de impacto ambiental que será evaluado por la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado y la Secretaría de Desarrollo Social.*

Vinculación: El proyecto de análisis del presente documento, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental- Modalidad Particular, en cuyo contenido se describen los posibles impactos ambientales que pudieran generarse a efecto del desarrollo de actividades de la obra, así como las medidas de prevención y mitigación para atenuar y reducir los efectos negativos al entorno.

> ***Artículo 73.-*** *Las especificaciones para el proyecto de sistemas de suministro de agua potable y alcantarillado, se regirán de acuerdo a las Leyes, Reglamentos y Normas vigentes en la Materia.*

Vinculación: La zona donde se ubica el proyecto cuenta con toda la infraestructura para abastecer con todos los servicios al predio, (energía eléctrica y agua potable); no obstante se realizarán las medidas pertinentes ante la entidad encarga de la administración del agua potable en la región (SMAPAP), con el objeto de obtener la autorización para abastecimiento del recurso en el predio, bajo las especificaciones o lineamientos

establecidos por este, garantizando el adecuado manejo del recurso sin comprometer su disponibilidad en la zona.

> ***Artículo 74.-*** *El manejo de residuos sólidos deberá regirse de acuerdo a las Leyes, Reglamentos y Normas vigentes en la Materia.*

Vinculación: En todas las etapas del proyecto, se previene y controla la generación de residuos, con la implementación de contenedores plásticos rotulados y señalizados de acuerdo a su tipo, los cuales estarán ubicados en zonas estratégicas de generación, para su recolección y disposición en el sitio que la autoridad municipal indique

> ***Artículo 230.-*** *Todo edificio, cualquiera que sea el uso a que esté destinado estará provisto de Agua Potable que provendrá: a) De los servicios públicos establecidos; y b) De los sistemas que reúnan las condiciones para proporcionar Agua Potable previa autorización de las autoridades competentes de la Materia (C.N.A.S.E.D.E.S.O.L. y la Secretaría de Ecología del Estado).*

Vinculación: La zona donde se ubica el proyecto cuenta con toda la infraestructura para abastecer con todos los servicios al predio, (energía eléctrica y agua potable ya que existía); no obstante, se realizarán las medidas pertinentes ante la entidad encarga de la administración del agua potable en la región (SMAPAP), con el objeto de obtener la autorización para abastecimiento del recurso en el predio, bajo las especificaciones o lineamientos establecidos por este, de tal forma que se garantice el adecuado manejo del recurso sin comprometer su disponibilidad en la zona.

> ***Artículo 242.-*** *Todo edificio deberá contar con un sistema de recolección propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en las que éste exista. En los casos en que el edificio se encuentre fuera del perímetro de las redes del alcantarillado, deberán conducir sus aguas residuales a un sistema de tratamiento, cuyas características dependerán del uso al que se destine el edificio.*
>
> *En ningún caso, las aguas residuales generadas en los edificios se descargará a los cenotes, al mar, a la ciénega, ni a una profundidad comprendida entre los 3 Mts. por debajo del nivel estático del acuífero subterráneo y los 2 Mts. por debajo de la interfase salina.*
>
> ***Artículo 260.-*** *En caso de que un edificio se encuentre ubicado fuera del perímetro de las redes de alcantarillado y su uso o destino sea el de casa habitación unifamiliar, deberá contar como mínimo de una fosa séptica para el tratamiento de sus aguas residuales, el cual deberá satisfacer las siguientes condiciones:*

Vinculación: Durante la etapa de funcionamiento las aguas residuales del proyecto serán canalizadas al Sistema Tratamiento de Aguas Residuales a base de un biodigestor completamente sellado y con una capacidad de 7,000 lts., que cumpla con los requerimientos normativos para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen.

> ***Artículo 326.-*** *Durante la ejecución de cualquier construcción, el responsable de la obra, tomará las precauciones, adoptarán las medidas técnicas y realizarán los trabajos necesarios para proteger la vida y la integridad física de los trabajadores y las de terceros, así como para evitar los daños que directa o indirectamente pudiera causar la ejecución de la obra.*

Vinculación: Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación en la obra, se designará a una persona como responsable de obra, el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado. En el caso de suceder alguna contingencia ambiental en alguna de las etapas del proyecto, el promovente y el responsable de la obra se harán cargo de implementar las medidas de mitigación necesarias para resarcir los impactos.

> ***Artículo 327.-*** *Los planos autorizados y las licencias de las obras deberán conservarse en las propias obras durante la ejecución de éstas y estar a disposición de los supervisores de la Dirección.*

Vinculación: En el sitio de la obra se deberá tener una copia del presente manifiesto ambiental, así como los planos y autorizaciones emitidas para el proyecto a fin de dar el debido cumplimiento.

3.5 Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

> ***NOM-001-SEMARNAT-2021:*** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la región y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto debido a la actividad antropogénica, en las etapas preliminares del proyecto se emplearán baños portátiles para uso obligatorio de los trabajadores, contratando los servicios de una empresa especializada en el servicio. Las aguas residuales generadas del funcionamiento del proyecto, serán canalizadas a un S.I.T.A.R. (Biodigestor) sellado, con una capacidad de 7,000 lts, con el objeto de almacenar, tratar y evitar descargas de aguas contaminadas al manto freático.

Rubro: Emisiones a la atmósfera

> ***NOM-045-SEMARNAT-2017:*** *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: Las actividades constructivas llevan consigo afectaciones a los componentes atmosféricos de la zona, ante esta situación, se promoverá la verificación y mantenimiento constante de la maquinaria y vehículos automotores empleados por la empresa encarga de

la construcción de la obra, a fin de que estos tengan un correcto funcionamiento y evitar la emisión de contaminantes.

Rubro: Protección 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: Con base en la prospección de flora y fauna dentro del área de estudio, no se encontraron especies que pudieran tipificarse bajo algún criterio de riesgo dentro de la presente normativa, reflejándose en vegetación en estado de sucesión secundaria con cierto grado de perturbación derivado de las presiones antropogénicas desarrolladas en el área y fauna silvestre adaptada a entornos urbanos, sin embargo, se promoverá la determinación de áreas verdes de acuerdo a la proporción de la superficie total del predio, las cuales se encontraran sujetas a enriquecimiento con vegetación endémica.

Rubro: 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: Las actividades que se consideren emisoras de ruido al momento de realizar trabajos constructivos, deberán realizarse en horarios diurnos, para atenuarse con las diferentes actividades antropogénicas desarrolladas en la zona y evitar mayores perturbaciones a la población circundante, asimismo, la maquinaria que pudiera incrementar los niveles de ruido, deberán someterse a mantenimientos preventivos antes de su ingreso al predio, garantizando su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO IV

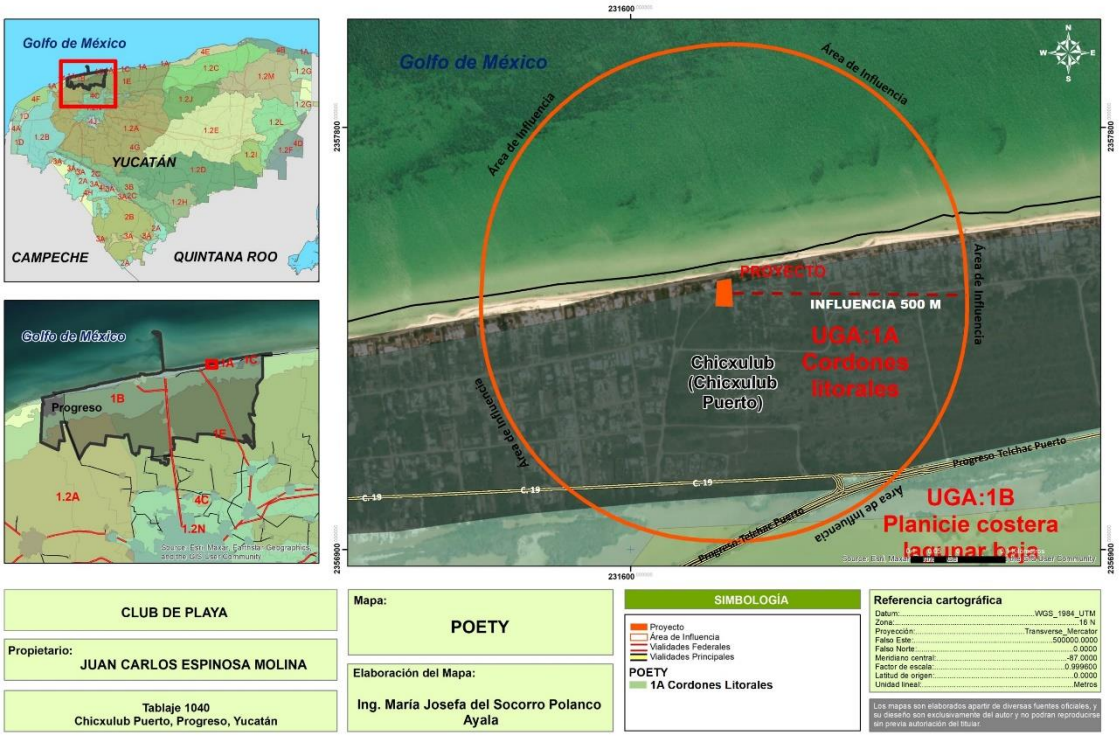
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1 Delimitación del área de estudio

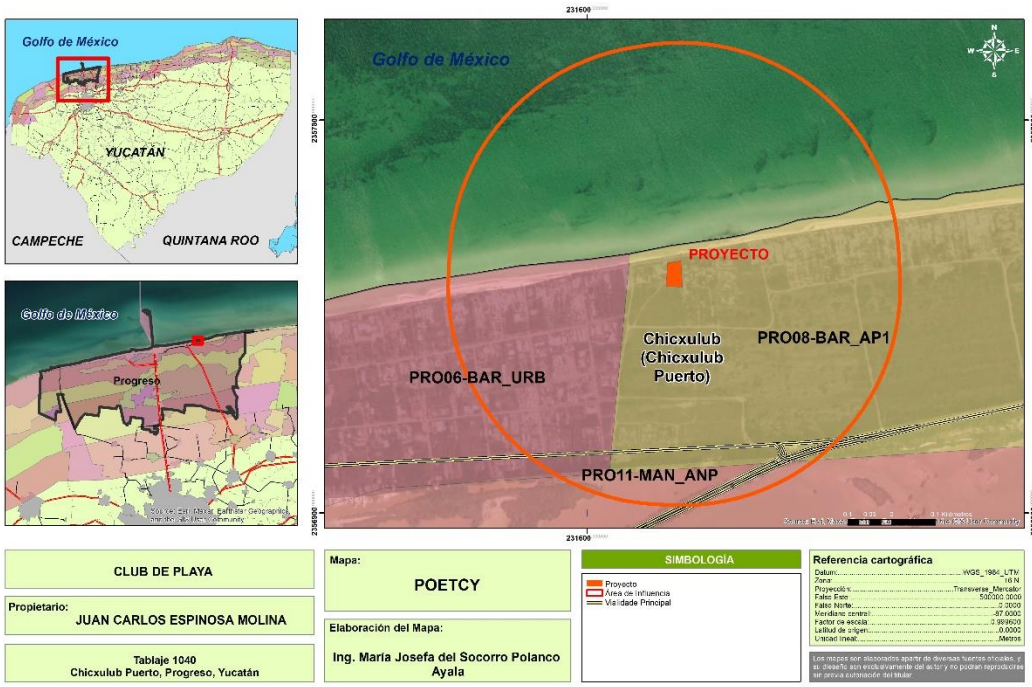
El predio donde se pretende desarrollar el proyecto **"Construcción de un Club de Playa Habitación"** ubicado en una zona bajo la influencia de actividades antropogénicas, de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso, Yucatán.

El predio sujeto a este estudio como se describió en el capítulo anterior, se encuentra dentro de la **UGA 1.A** denominada **Cordones Litorales** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y dentro de la UGA **PRO08-BAR_AP1** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), sin embargo, se ha descartado la posibilidad de utilizar las **UGAs** del POETY y POETCY como área de estudio del proyecto debido a que la extensión de dichas UGA sobrepasa los límites de posible afectación que el proyecto pudiese ocasionar. (Ver mapa de ubicación POETY y POETCY).

Mapa 2: Ubicación del proyecto en el POETY

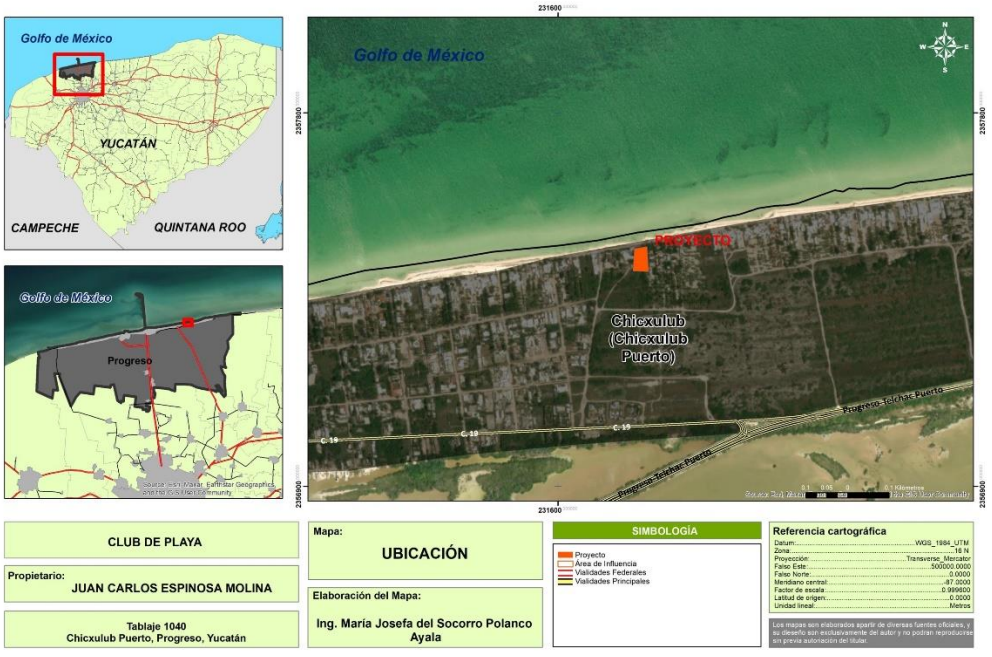


Mapa 3: Ubicación del proyecto en el POETCY



Por lo anterior, la delimitación del Área de Estudio del presente proyecto, se realizará por medio de la delimitación del área de influencia, la cual será calculada de acuerdo a las posibles afectaciones que la implementación del proyecto pueda ocasionar al sistema ambiental. Para el presente proyecto se delimita un área de influencia de 500 m a la redonda con respecto a los márgenes del predio (Mapa de ubicación), tomando en cuenta las siguientes afectaciones:

Mapa 4: Área de influencia

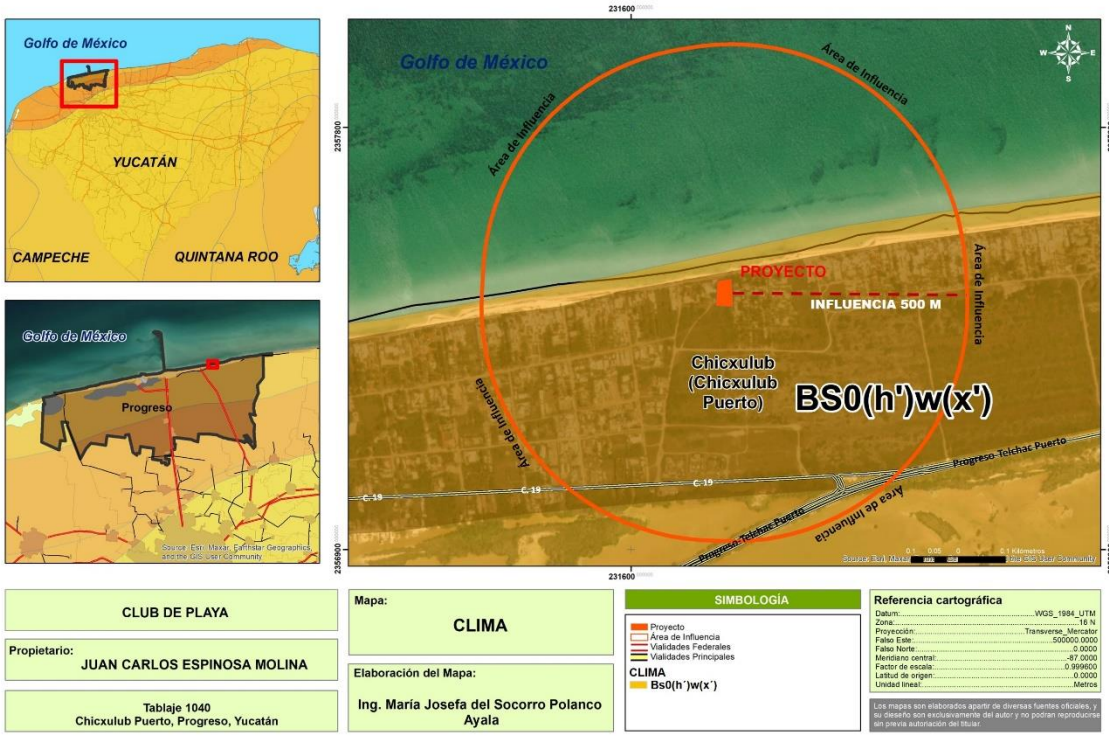


4.1.1 Medio Abiótico

a) Clima

Según Koppen el clima identificado para la zona de Yucatán y su influencia en el estudio se clasifica entre Bsh 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.

Mapa 5: Clima



Fenómenos meteorológicos

Lluvias: De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiendo el período húmedo dentro del año, mientras que, en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85 % y el 90 %, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 % Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Vientos: En el territorio costero, así como en el resto del estado predominan los vientos del noreste y sureste durante la primavera y el verano y los del norte en las dos estaciones restantes, otoño e invierno de igual importancia son los vientos ciclónicos que aparecen en los meses del verano y parte del otoño.

Huracanes: A partir del mes de agosto, hasta los inicios de enero, pero con frecuencia aun en los tres meses siguientes a agosto, la Península de Yucatán sufre los efectos de los llamados nortes, los cuales, según registros estadísticos, cuentan con un período de retorno de 10 años para temporadas de mayor intensidad. Se trata de fenómenos meteorológicos de corta duración, con lluvias y vientos de mediana intensidad que provienen de altas latitudes, de donde deriva su nombre.

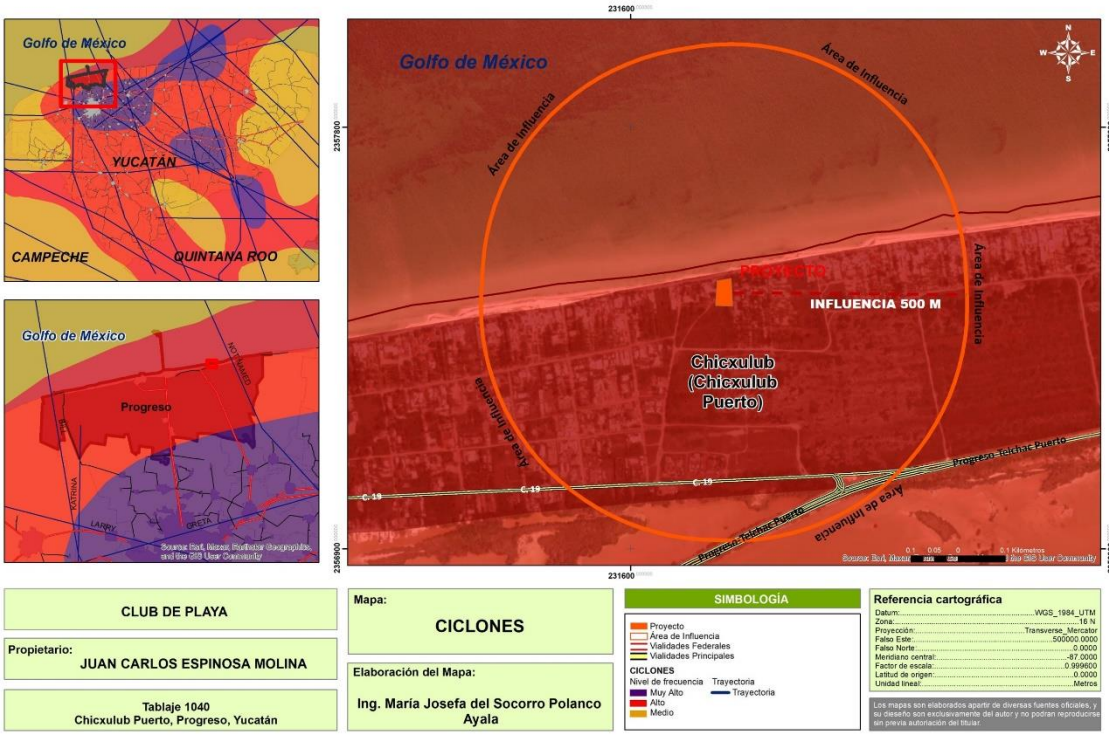
A diferencia de estos fenómenos meteorológicos leves, los huracanes se presentan durante el verano y otoño en el Golfo de México y el Mar Caribe, que son áreas de baja presión por lo que en ellos se facilita su formación. Estos sí son con lluvias y vientos intensos que pueden causar desastres y daños significativos a bienes y personas.

Tabla 12: Registro histórico de huracanes en la zona

NO.	NOMBRE	AÑO	NO.	NOMBRE	AÑO
1	GLIBERT	1998	12	ROXANNE	1995
2	KEITH	1988	13	DOLLY	1996
3	CHNTAL	1989	14	KYLE	1996
4	KAREN	1989	15	MITCH	1998
5	DIANA	1990	16	HARVEY	1999
6	FABIAN	1991	17	KATRINA	1999
7	ARLENE	1993	18	KEITH	2000
8	GERT	1993	19	GORDON	2000
9	ALBERTO	1994	20	IRIS	2001
10	ALLISON	1995	21	ISIDORE	2002
11	OPAL	1995	22	WILMA	2005

Ocasionalmente se presentan lluvias torrenciales, generalmente de corta duración, pues los vientos arrastran rápidamente a las nubes y en razón del tipo de suelo, la ocurrencia de inundaciones es poco frecuente.

Mapa 6: Ciclones



b) Geología y geomorfología

Geología

El estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; 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. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del *Cenozoico* con una edad aproximada de 63 millones de años.

Además, el estado de Yucatán, muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos. No obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas, cuya importancia se proyecta directamente sobre las formas de aprovechamiento de la tierra con propósitos agrícolas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico.

Lo anterior ha permitido identificar un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados

tipos de roca caliza (compactas y blandas), las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia. Generalmente, estos materiales están presentes en el estado de Yucatán, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente.

Estos diversos estratos rocosos identificados comparten algunas características que los hacen similares en su evolución y comportamiento, tanto en su carácter, de componentes naturales del paisaje como en el de condiciones para el desarrollo de las actividades agrícolas. En primer lugar, destaca su origen sedimentario típicamente marino, y en segundo, el hecho de ser materiales constituidos químicamente por carbonato de calcio (C_aCo_3) en una muy alta proporción y bajo la forma mineral de calcita, y en menor medida de dolomita o aragonita.

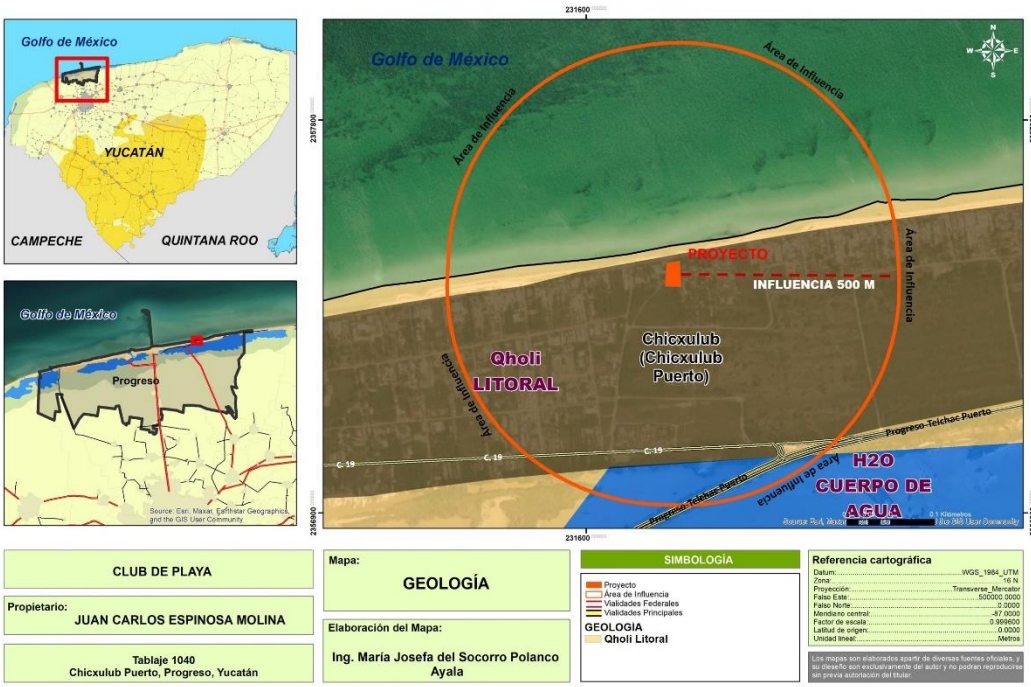
De manera general, se tiene que sobre la superficie del terreno o a escasos centímetros por debajo de ella; aparece una capa de calizas duras o muy duras, de colores que varían del gris claro al blanco grisáceo y amarillento, aunque muchas veces el verdadero color de la roca está oculto por la presencia de recubrimientos, si bien delgados, relativamente más obscuros, por lo general grises o negros. Esta capa de calizas duras y bien consolidadas presenta diversos grados de fragmentación, dependiendo del estado de alteración que la esté afectando, lo que se asocia; a su vez, con la posición que ella guarda respecto al relieve y con el tiempo geológico al que corresponde su origen.

En el estado de Yucatán a esta capa de calizas superficiales se le conoce comúnmente con el nombre de roca *laja o chaltún* en la lengua maya. Subyace a ésta, una segunda capa constituida por otro material, también calcáreo, por lo regular de consistencia suelta y pulverulenta, a veces ligeramente consolidado y masivo, aunque siempre más blando que el estrato sobreyacente que se menciona antes. Este material es por lo común de color blanco, aunque en ocasiones tiende a ser amarillento o rojizo, el cual recibe, en atención a esta particularidad, la denominación local de *sahcab o sascab,* que en lengua maya significa precisamente *tierra blanca.* Entre sus principales características está la de ser un material permeable, pero con una relativamente alta capacidad de retención de humedad; característica que tiene una importante relación con el uso agrícola de la tierra, aun cuando se encuentre en una posición subsuperficial y recubierta por la laja.

De manera general se puede decir que el territorio yucateco es una enorme plataforma calcárea emergida del mar debido a un continuo movimiento ascendente, que va poniendo lentamente al descubierto el fondo marino con dirección norte, lo que significa que la edad geológica del material tiende a aumentar hacia el sur; es decir, hacia la base de la península.

Con base en lo anteriormente expuesto y en la figura inferior, se tiene que la zona en la cual se pretende llevar a cabo la construcción de los departamentos se caracteriza por tener formaciones de la ***Era Cenozoica, periodo Terciario Neógeno y Época Neógena (N);*** presentando rocas aluviales y recientes en afloramientos ininterrumpidos, formando una angosta franja territorial de extremo a extremo del litoral yucateco.

Mapa 7: Geología del sitio del proyecto



Geomorfología:

En la región abundan los cenotes y presenta una topografía cárstica con ausencia de corrientes de agua superficiales, excepto en la porción sureste en el límite con Belice. En la región cercana a Campeche la topografía es ondulada y en el extremo sureste se encuentran escarpes paralelos al Río Hondo de hasta 70 m de altura.

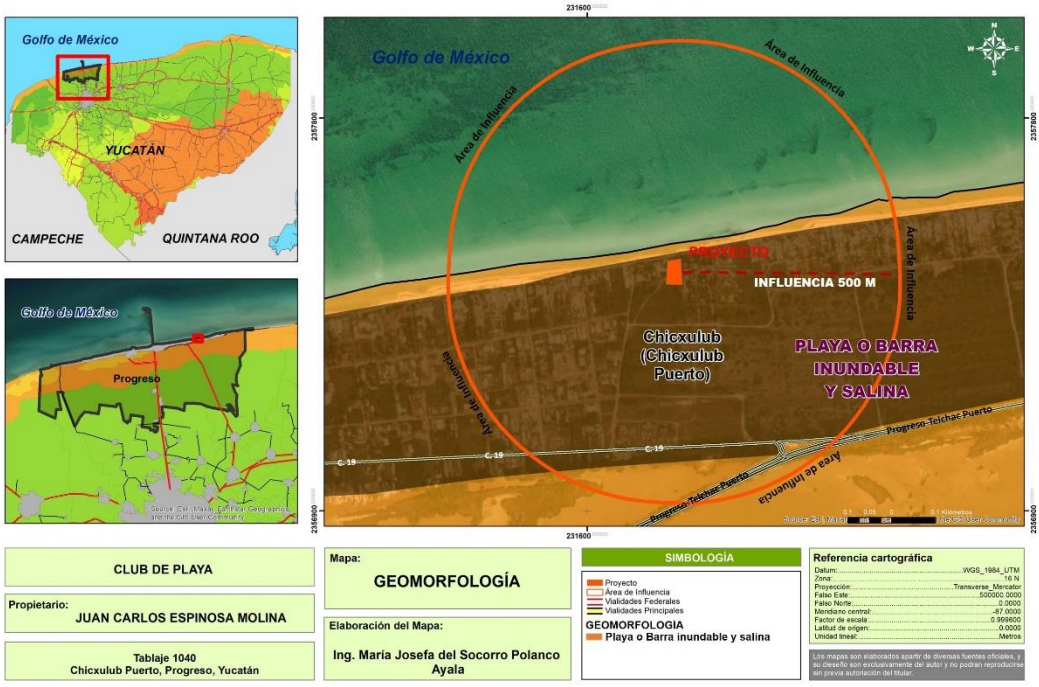
La superficie está formada por rocas con espesores que varían de 0 a 4 m, y en algunas ocasiones de espesores mayores. Es muy probable que la sedimentación en un ambiente epinerítico y de evaporación total contribuyó al endurecimiento de esta capa respecto a las más profundas. Por debajo de la capa superficial de la caliza compacta, se encuentra un material llamado Sascab, que es una roca calcárea no consolidada, cuya consistencia parece indicar que el lodo calcáreo del cual procede, se depositó como calcita y, por lo tanto, no ocurrió la recristalización de la aragonita a calcita, proceso necesario para la consolidación de la roca. El espesor de esta roca varía entre los 2 y los 4 metros. En algunos sitios parece interestratificado con capas delgadas de caliza, y más aún, aflora en la superficie, como ocurre en una vasta región de la Península. Entre los principales tipos de roca caliza en la Península destacan: la coraza calcárea exterior, las calizas blandas sub-superficiales y los arenales calcáreos de la costa.

El territorio peninsular se distingue por su configuración relativamente plana, su escasa elevación sobre el nivel del mar, la ligera inclinación de sus pendientes y sus leves contrastes topográficos. Vista desde mar abierto, aparece como una delgada línea que apenas se destaca por sobre el horizonte; sus principales elevaciones sólo pueden apreciarse avanzando varías decenas de kilómetros tierra adentro, a excepción hecha

de una porción de la costa occidental, entre Campeche y Champotón, donde algunas formaciones cerriles hacen contacto con la línea de costa. Desde el aire semeja una enorme llanura casi sin interrupciones orográficas, que se despliega sobre el Golfo de México.

El área del proyecto se sitúa en la provincia fisiográfica "Península de Yucatán" dentro de la subprovincia del "***carso yucateco"***, en donde se encuentra un sistema de topoformas denominado *Playa o barra inundable y salina*. La Topoforma *Playa o barra inundable y salina,* a la cual pertenece el área del proyecto, está formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Banco de arena que se forma en el mar.

Mapa 8: ***Geomorfología del sitio del proyecto.***



c) SUELOS

De las 25 unidades que aparecen en la carta edafológica del INEGI a la escala 1:250,000, 12 de ellas están representadas en el estado de Yucatán. Dos tipos de suelos son importantes por su predominancia espacial: Rendzinas y Litosoles, los cuales cubren el 73.58 % de la superficie analizada. Esto es muy significativo toda vez que son suelos relativamente delgados y jóvenes, lo cual los hace muy vulnerables ante los procesos de degradación de origen natural o humano.

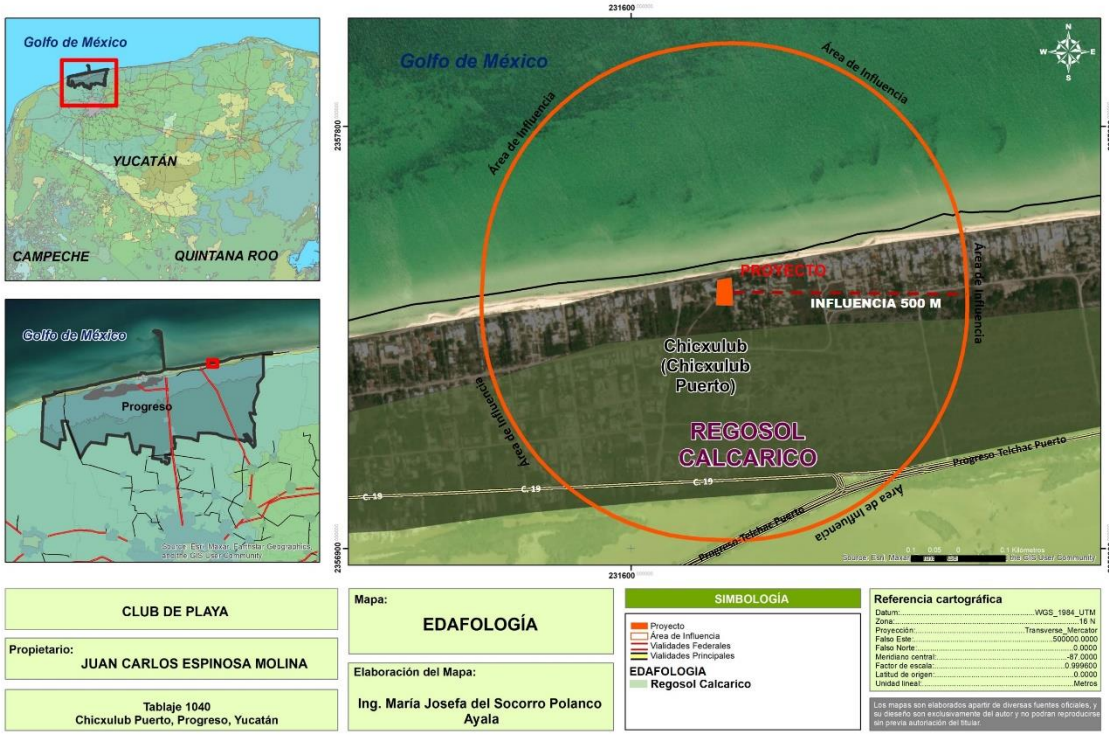
Los Cambisoles y Luvisoles suman el 19.35% de la superficie total del estado, los Solonchaks, 2.21 %, los Nitosoles, 1.53 %, y en conjunto, los Gleysoles, Vertisoles, Regosoles, Histosoles, Castañozem y Feozem suman el 2.65 % de la superficie estatal.

Entre las fases físicas que constituyen una limitante para su manejo y aprovechamiento, la lítica es la más importante, le siguen la lítica profunda y la pedregosa, en tanto que, de las

fases químicas sobresalen la salina, la sódica, la salino-sódica, la fuertemente sódica y la salina-fuertemente sódica.

El estado de Yucatán se distingue por la dominancia de suelos someros, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, y por su textura franca o de migajón amilloso en el estrato más superficial. En el área de influencia, así como el predio del proyecto, se puede observar, según datos del INEGI, la presencia de un tipo de suelo: ***Regosoles* (RG)**.

Mapa 9: ***de suelo presente en el predio del proyecto.***



Los suelos *Regosoles* (RG) presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia en muchos casos de la edad joven y/o de la formación lenta del suelo. En Yucatán, los Regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y son vecinos de los Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

En Yucatán los suelos se encuentran en “parches” de diversos tamaños, desde unos cuantos metros cuadrados hasta varias hectáreas. Nunca en extensiones homogéneas de decenas de hectáreas, con excepción del Leptosol.

d) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

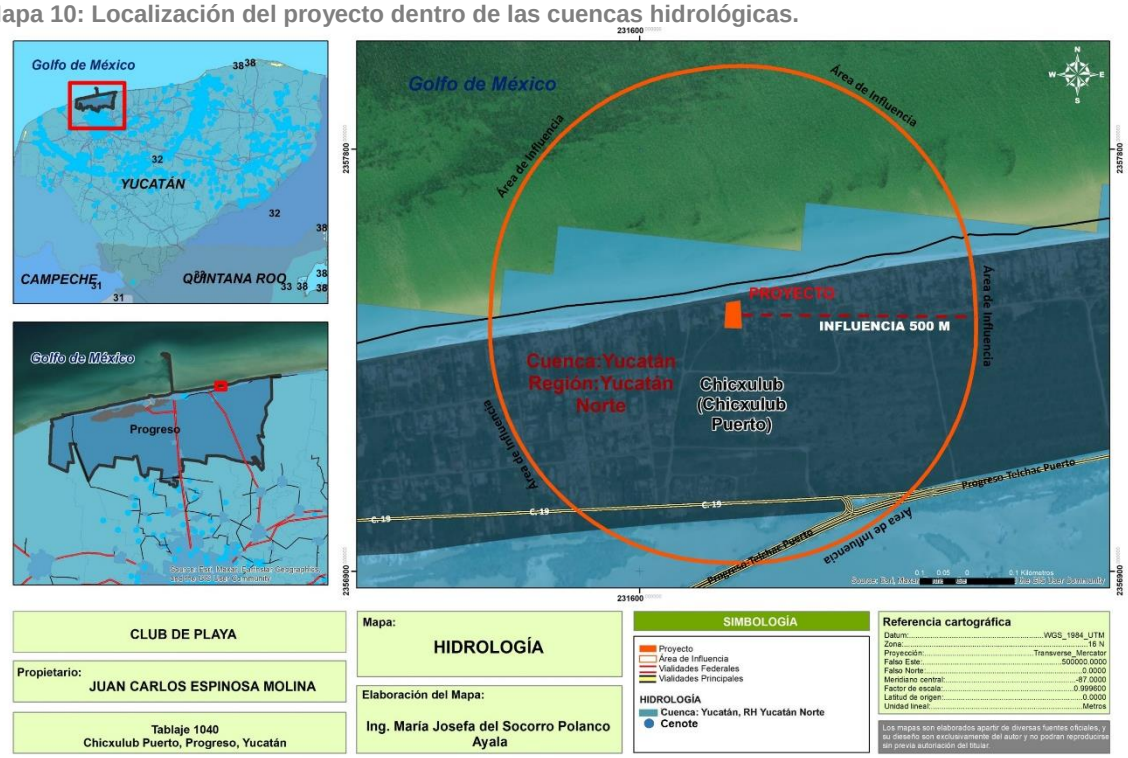
Hidrología superficial: Yucatán es uno de los pocos estados de la República Mexicana que no tiene problemas de abastecimiento de agua para satisfacer sus demandas, merced a las características de su subsuelo y a sus condiciones climáticas.

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos, etc), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado.

Hidrología subterránea: Drenaje subterráneo; debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

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.

Mapa 10: Localización del proyecto dentro de las cuencas hidrológicas.



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 km^2. 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.

El acuífero de la península de Yucatán se divide verticalmente en tres partes distintas. 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 área de estudio se encuentra también ubicado en la zona geohidrológica de la Península de Yucatán, denominada Semicírculo de Cenotes, la cual 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. Sin embargo, es importante mencionar que en el área bajo estudio no se encontró ningún cenote.

Profundidad y dirección de flujo del recurso hídrico: En la zona de estudio como en la península de Yucatán el agua subterránea se mueve en dirección norte-noroeste hacia la costa del estado, que es donde se realiza la descarga natural del acuífero por medio de una serie de manantiales ubicados a lo largo del litoral peninsular. Por otro lado, la profundidad en el cual se encuentra el recurso hídrico es de aproximadamente 8 metros.

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 las aguas que se infiltran, percolen hasta alcanzar la profundidad del nivel freático.

El proyecto no modificará ninguna de las características del sistema hídrico, ni modificará patrones de flujo subterráneo.

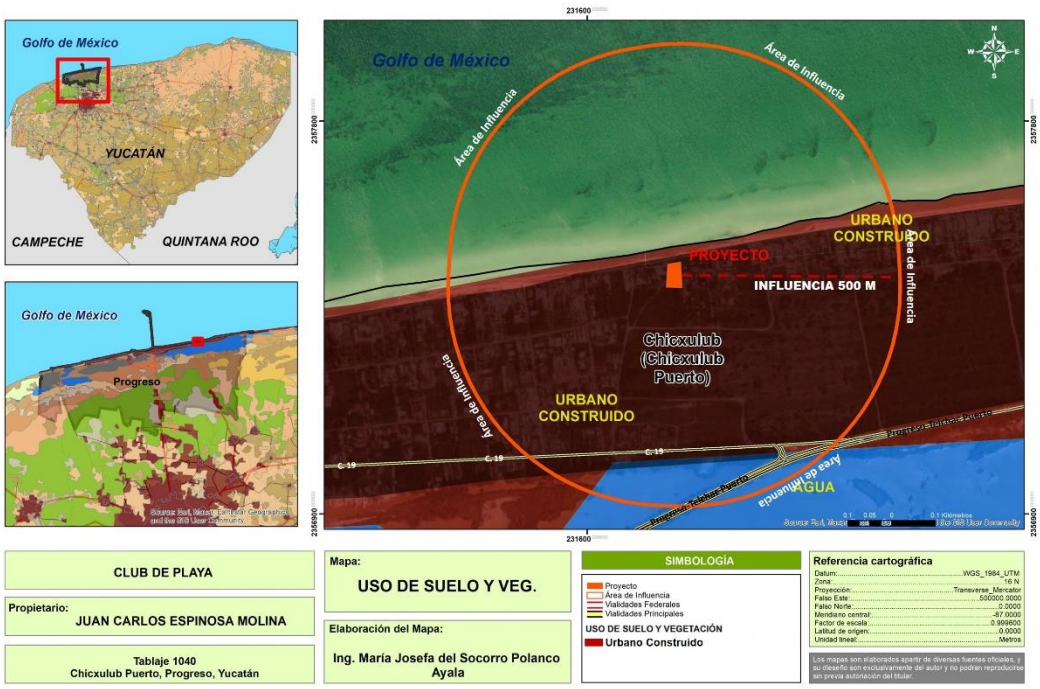
4.1.2 Medio Biológico

a) Vegetación

La vegetación Peninsular es de tipo tropical, y la mayor parte de su extensión está cubierta por selvas de tipo caducifolio y subcaducifolio, mientras que las selvas subperennifolias y perennifolias ocupan un área muy reducida.

En la Península se han identificado nueve diferentes tipos de vegetación cuya distribución se encuentra en íntima relación con las zonas fisiográficas y con los factores ambientales, principalmente el clima (temperatura y humedad) y el suelo. Los tipos de vegetación más importantes y que cubren 7.62 millones de has: las selvas medianas y altas que representan el 53.81 % de la superficie arbolada citada; las selvas bajas perennifolias y subperennifolias 10.45 % y las selvas bajas caducifolias 35.71 %.

Mapa 11: Uso de Suelo y Vegetación



En lo que, respecto a la zona de estudio, con base en el Atlas de Peligros Naturales y la Cartografía de la serie VI del INEGI, el polígono se encuentra en un área catalogada como Zona Urbana, lo que se pudo verificar con los trabajos realizados en campo y la revisión de las imágenes satelitales de los medios digitales como el Google Earth.

Imagen 4: Condición del predio

En el caso particular del predio, se observa un alto grado de perturbación, debido al desecho clandestino de residuos de tipo orgánico y residuos sólidos urbanos. El impacto en el predio se refleja en la escasez de vegetación y la presencia de vegetación secundaria derivada de duna costera, su composición y la falta de madurez hace evidente que se encuentra en un proceso de sucesión en la vegetación

✓ CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO

Debido a las condiciones actuales del predio, en el cual la vegetación está dominada por especies herbáceas y abustivas, la caracterización de la vegetación presente en el predio, se realizó por medio de **Recorridos de campo.** Contemplando que generalmente los métodos de muestreo sistemáticos no son 100% eficaces, se realizaron recorridos procurando cubrir la totalidad del predio. Estos recorridos se enfocaron a la búsqueda de especies no registradas, para de esta manera integrar el inventario florístico total de la zona.

Todas las especies observadas se registraron en la libreta de campo, en los casos de las especies que no pudieron ser identificadas *in situ,* se procedió a su recolección botánica, para su posterior determinación taxonómica, consultando los manuales y las claves de identificación existentes para especies vegetales con área de distribución en zonas tropicales y subtropicales, principalmente:

- ✓ La Flora de Yucatán (Standley, 1930);
- ✓ La Flora de Guatemala (Standley, *et. al*. 1946-1977);
- ✓ Los Árboles comunes de Puerto Rico (Little, *et. al.* 1974);
- ✓ El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al*. 1985).
- ✓ Manual de campo para la identificación de los árboles tropicales de México (Pennington y Sarhukán, 1998).

De tal modo se obtuvo la identificación en campo de las especies más notables en el sitio al menos hasta el nivel de género.

✓ RESULTADOS FLORÍSTICOS

Con base en los resultados de campo, se obtuvo un registro de 13 familias florísticas todas en su fase herbácea y arbustiva en estado de sucesión con un total de 16 especies, lo cual deja en evidencia todo lo señalado en párrafos anteriores, que el predio se encuentra en un estado de afectación, de todas las especies identificadas, la *Ambrosia hispida Purs, Cenchrus echinatus L.*y *Cynodon dactylon (L.) Pers.,* son las más representativas en la superficie del predio, seguido por el *Tournefortia gnaphalodes.*

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies que se identificaron en el sitio donde se llevó a cabo el muestreo.

Tabla 13: Especie de Flora registrada dentro del predio

FORMA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Hierba	Agavaceae	*Agave angustifolia Haw.*	Ch'elem	N/A
	Asteraceae	*Ambrosia hispida Pursh.*	Muuch' kook	N/A
	Asteraceae	*Flaveria linearis Lag.*	K'an lool xiiw	N/A
	Asteraceae	*Tridax procumbens L.*	Ta'ulum	N/A
	Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina	N/A
	Euphorbiaceae	*Croton punctatus Jacq.*	Sak chuum	N/A
	Malvaceae	*Waltheria indica L.*	Sak mis bil	N/A
	Poaceae	*Cenchrus echinatus L.*	Mul	N/A
	Poaceae	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	K' an su'uk	N/A
Arbusto	Cactaceae	*Opuntia stricta (Haw.) Haw.*	Tsakam	N/A
	Leguminosae	*Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose.*	Ya'ax k'aax	N/A
	Sapoteceae	*Sideroxylon americanum*	Mulche'	N/A
	Acantaceae	*Bravaisia berlandieriana*	Hulub	N/A
	Capparidaceae	*Capparis flexuosa*	chuchuk che'	N/A
	Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes*	*sik'imay*	N/A
	Polygonaceae	*Coccoloba uvifera (L.) L.*	Uva de mar	N/A

Imagen 5: Prospección de la Vegetación

En virtud de lo observado en las imágenes, queda de manifiesto que el predio se localiza sobre la barra arenosa de la duna costera, que las especies identificadas coinciden con las especies más comunes en la zona de matorrales. Y que de acuerdo al registro fotográfico terrestre queda en evidencia los estratos arbustivos, siendo que la forma de vida presente en el predio, corresponde a las herbáceas, y estas se encuentran en algunas zonas al interior del predio.

Después de haber obtenido el listado de las especies registradas en el área de estudio, se realizó la comparación de la lista de organismos identificados en campo con la lista de especies en riesgo de acuerdo al anexo normativo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y se concluye que ninguna de las especies identificadas en campo se encuentra en alguna de las categorías establecidas por la Norma antes citada. Por lo que la ejecución del proyecto no afecta o pone en riesgo vegetación excepcional que requiera de algún trato especial, sin embargo, eso no significa que no se tomen los cuidados o medidas preventivas o de mitigación para resarcir los impactos que la construcción de la propuesta pudiera generar en cada una de sus etapas.

b) Fauna silvestre

La fauna silvestre es un conjunto de especies animales que habitan en una región dada, son influidos por el ambiente, es decir, los factores del medio físico determinan el tipo de vegetación que se presenta en cada lugar, también determinan la fauna asociada a estos grupos vegetales. Además, la Fauna Silvestre forma parte del paisaje natural como un recurso escénico, y se destaca aún más por su valor ecológico (Semarnat, 2009).

La literatura consultada (Chable Santos, Ricardo pasos, Hernández B. et al, 2010), señala que en el estado de Yucatán se ha reconocido un total de 18 especies de anfibios, 87 de reptiles, 456 de aves y 89 especies de mamíferos, sin embargo la modificación de los ecosistemas por diversos factores, aunado a las actividades antropogénicas, ha ocasionado tanto el desplazamiento de las especies como la adaptación de estas a las nuevas condiciones ambientales, por lo que es común observar que algunas especies se encuentran en entornos perturbados.

Por lo anteriormente señalado, al tenerse áreas impermeabilizadas, la constante presencia humana y la carencia de vegetación en grandes extensiones no se cuentan con sitios suficientes y adecuados para el establecimiento y uso por parte de la fauna silvestre, por tal motivo, los ejemplares faunísticos que pueden llegar a encontrarse representan en su mayoría a especies indicadoras de urbanización, especies domesticas introducidas o bien, generalistas, adaptadas a las condiciones de perturbación antrópica.

Considerando lo anterior, el monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e

indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes.

Se realizó una búsqueda intensiva de las especies, con el objetivo de identificar, anfibios, reptiles y mamíferos, realizando recorridos sin dirección fija, con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Este método aporta información relativamente rápida de cuáles especies están presentes. Se planteó un recorrido por todo el predio debido a que la superficie del predio es pequeña.

En lo referido a las aves, estas se identificaron mediante el avistamiento o canto, dentro de un radio fijo de 200 metros, por las dimensiones del predio, se determinó permanecer por un laso continuo de tres horas en la mañana y dos horas por la tarde. La identificación de las aves se apoyó de la guía de aves de México y Norte de América Central de Howell y Webb (1995) y aves comunes de la Península de Yucatán.

Resultado de las especies encontradas

Los resultados de la exploración de especies faunisticas tanto en el predio como en sus alrededores, deja en evidencia lo expuesto en párrafos anteriores, lo cual señala, el impacto que la vegetación nativa de la costa de la península y del sistema ambiental donde se localiza la presente propuesta.

La falta de vegetación de matorral costero sobre la barra arenosa, deja en evidencia la nula presencia de mamíferos y la escasa presencia de reptiles en el predio y zonas aledañas, por lo tanto, no se observó la anidación de ningún tipo de ave. La superficie terrestre del predio contiene especies que proveen sombra y alimento a especies de aves (*Zenaida asiática, Crotophaga sulcirostris, Columbina talpacoti y Mimus gilvus*), y pequeños reptiles (*Aspidoscelis angusticeps, Holcosus undulata*).

Tabla 14: Fauna identificada en el predio y zonas colindantes

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059
Aves	Columbidae	*Zenaida asiática (Linnaeus, 1758)*	Paloma alas blancas	N/A
	Laridae	*Sterna máxima*	Golondrina marina	N/A
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata	N/A
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	N/A
	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	N/A
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Zenzontle tropical	N/A
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán oliváceo	N/A
	Ardeidae	*Ardea alba*	garza blanca o garceta grande	N/A
	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	gaviota reidora americana	N/A
Reptiles	Scincidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco	N/A
	Scincidae	*Holcosus undulata*	Yax merech	N/A

Después de haber obtenido el listado de las especies registradas en el área de estudio, se realizó la comparación de la lista de organismos identificados en campo con la lista de especies en riesgo de acuerdo al anexo normativo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y se determinó que en el área de estudio no se encuentra ninguna de las especies enlistadas en la Norma, por lo que la propuesta no supone un riesgo sobre especies excepcionales que requieran protección.

CONCLUSIONES

- ✓ No se encontraron especies de anfibios.
- ✓ No se encontraron especies enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo establecida en la NOM 059 SEMARNAT 2010.
- ✓ Debido a la fuerte presión antropogénica observada en el polígono del proyecto, no se encontró un mayor número de especies. Cabe mencionar que no se encontraron nidos de aves, o madrigueras, por lo que se concluye que el polígono no es utilizado como hábitat de ninguna de las especies registradas.
- ✓ Las especies encontradas son especies propias de sitios fuertemente impactados y comunes en áreas urbanas, la presencia de perros domésticos y la ausencia de vegetación arbórea, determinan en gran medida el número de especies presentes ya que imposibilitan el establecimiento de sitios de refugio, anidación y alimentación entre otras.

4.1.3 Medio Socioeconómico

El proyecto se encuentra ubicado dentro de los límites de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso, Yucatán. Para realizar el análisis socioeconómico se consideró la delimitación política municipal de Progreso y en algunos casos la estatal, dependiendo principalmente de la disponibilidad de información. A continuación, se describen los aspectos socioeconómicos del sistema ambiental en el que se encuentra inmerso el predio del proyecto.

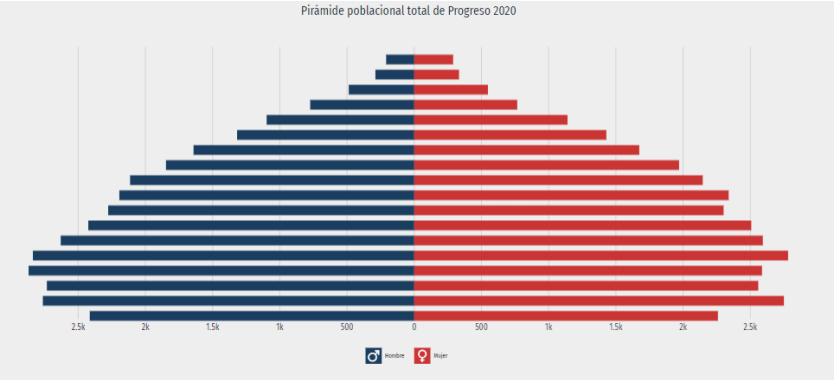
A. DEMOGRAFÍA

Según el Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI en el 2020, la población total del municipio de Progreso es de 66008 habitantes, donde 32979 son hombres y 33029 son mujeres y en comparación con los datos de población del INEGI 2010, la población en Progreso creció un 22.3 por ciento.

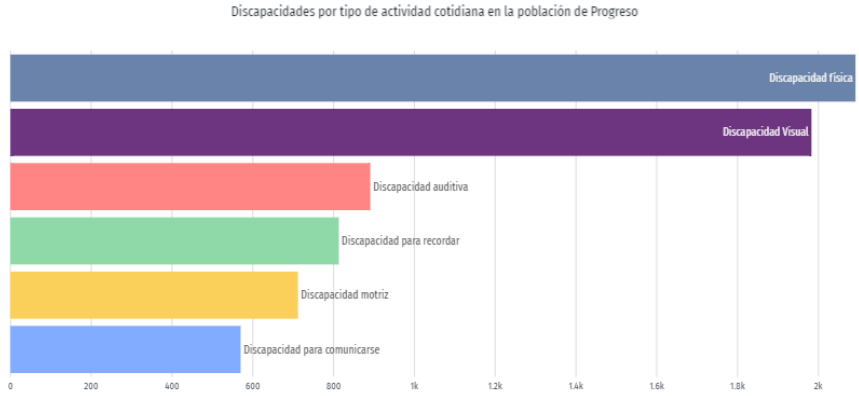
Tabla 15: Población del municipio de Progreso

POBLACIÓN	MUNICIPIO PROGRESO
Hombres	32979
Mujeres	33029
Total	**66,008**

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (5,618 habitantes), 5 a 9 años (5,513 habitantes) y 15 a 19 años (5,456 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.1% de la población total.

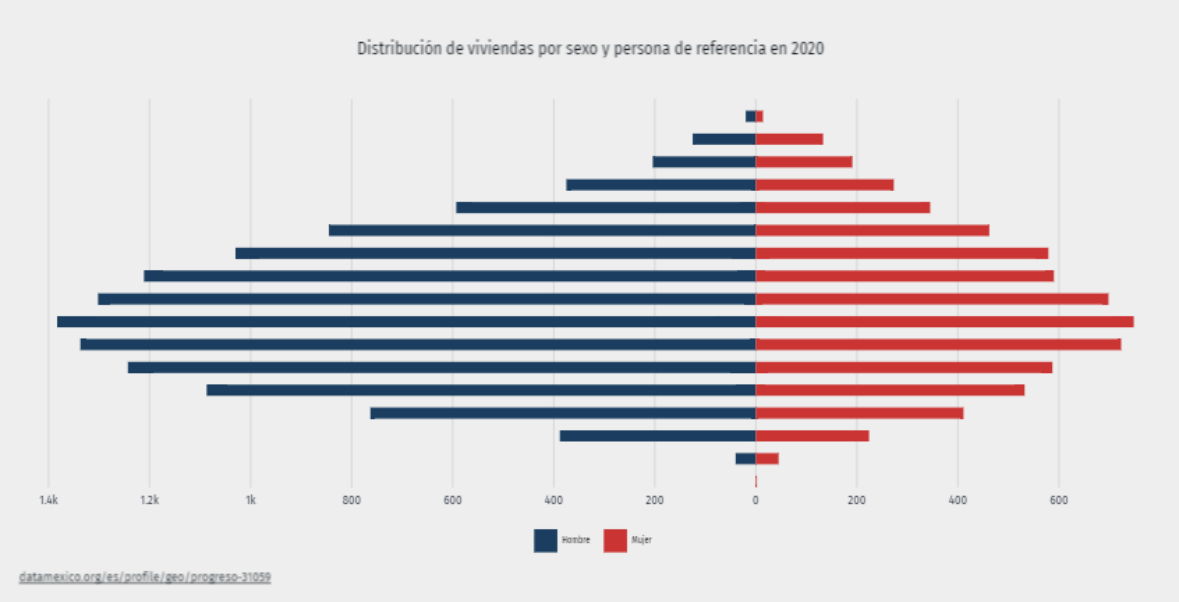


De la población anteriormente señalada se precisa que 2092 personas presentan una discapacidad física, 1983 discapacidad visual, 891 personas discapacidad auditiva, en la siguiente gráfica se presenta la distribución de las personas por discapacidad:



B. VIVIENDA

Según el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo por el INEGI en el 2020 estima que el total de viviendas que hay en el municipio de Progreso es de 28,542 de los cuales 18,511 se encuentran habitadas y de éstas 35.4% son viviendas donde la persona de referencia es mujer y 64.6% corresponde a viviendas donde la persona de referencia es hombre.



En la siguiente tabla se presenta el resumen de la urbanización que presentan las viviendas del municipio.

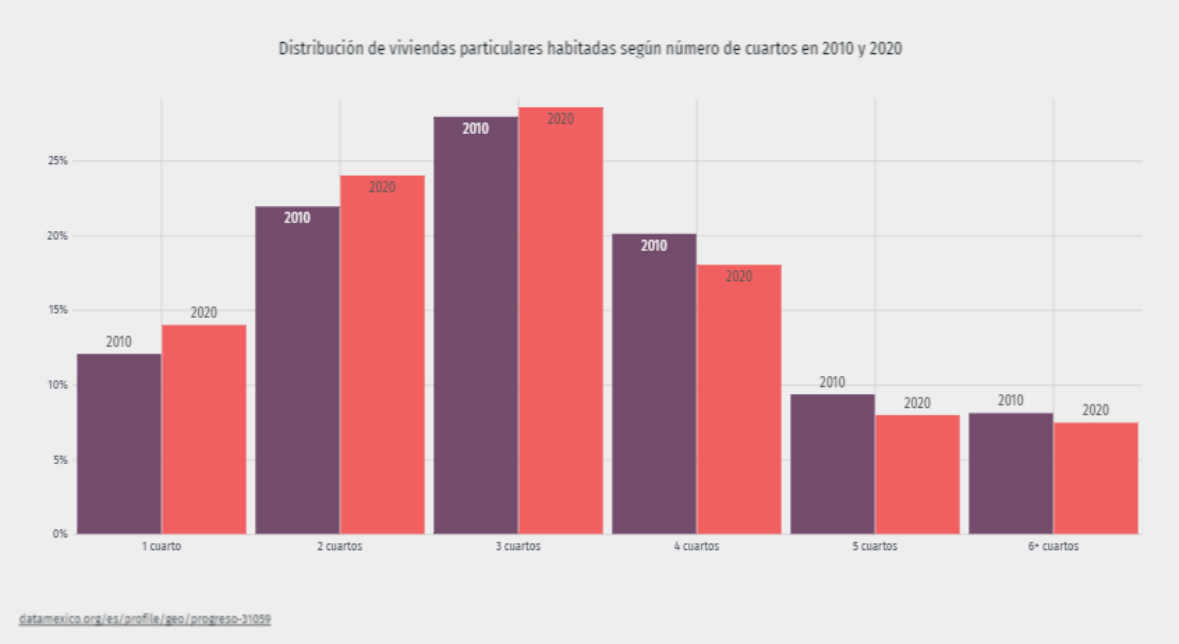
Tabla 16: Tipo de vivienda en el municipio de Progreso en 2020 (INEGI, 2020).

TIPOS DE VIVIENDA	NÚMERO DE VIVIENDAS HABITADAS
Total de viviendas particulares habitadas	18,503
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.56
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	18,146

III. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (Parte 1)

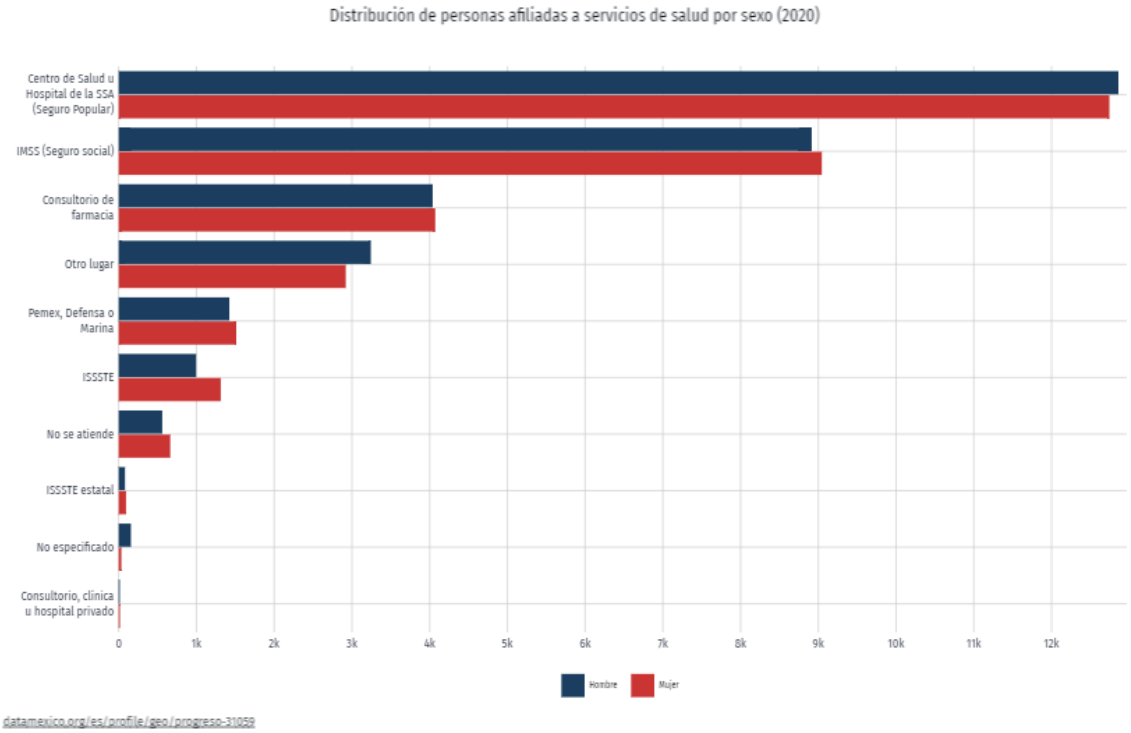
Indicador de carencia	Población (miles)	%	Número de viviendas	%
Calidad y espacios en la vivienda[1]	8.9	14.3%		
En viviendas con pisos de tierra[2]	0.9	1.3%	252	1.4%
En viviendas con techos de material endeble[2]	0.9	1.4%	258	1.4%
En viviendas con muros de material endeble[2]	1.6	2.5%	471	2.5%
En viviendas con hacinamiento[2]	11.9	18.0%	2,177	11.7%

Además de lo anterior, cabe señalar que, de las viviendas particulares habitadas en el Municipio de Progreso, la mayoría cuenta con 2 y 3 cuartos, es decir 24 % y 28.6 % respectivamente. Como se observa en la siguiente imagen.



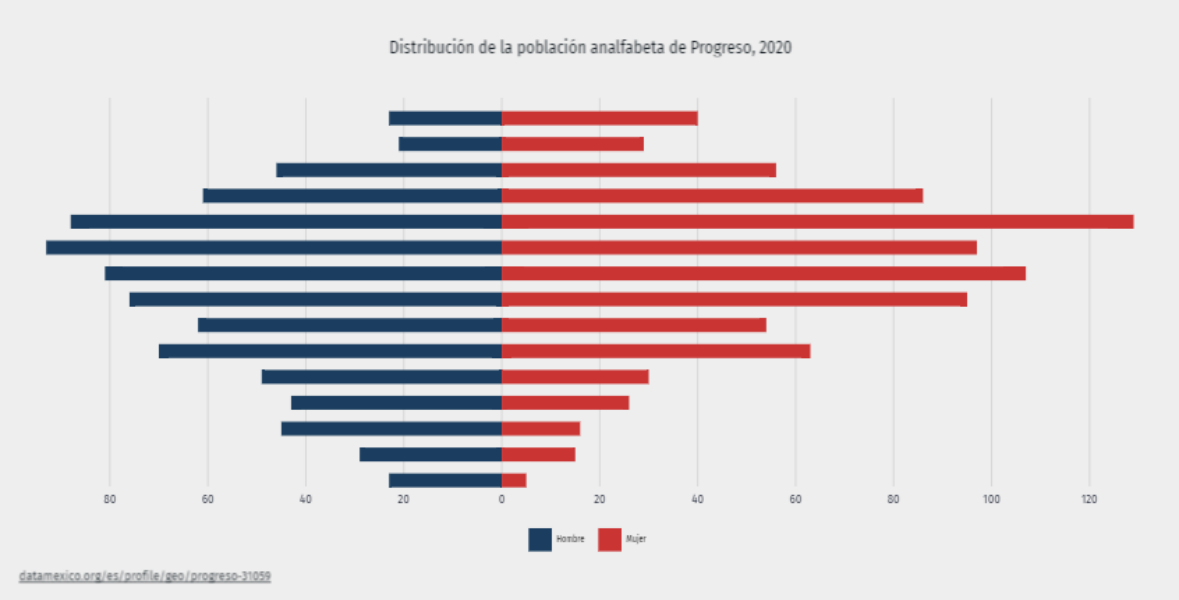
C. SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

Del total de habitantes del municipio de Progreso, 64,702 son derechohabientes a servicios de salud, de las cuales 17,960 son beneficiarias del IMSS y 2,484 del ISSSTE (INEGI, 2020).



D. EDUCACIÓN

En Progreso La tasa de analfabetismo de Progreso en 2020 fue 3.28%. Del total de población analfabeta, 48.9% correspondió a hombres y 51.1% a mujeres.



E. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La principal actividad del municipio de Progreso es la pesca. Las principales especies capturadas en cuanto a mayor número de toneladas son el pulpo, mero, rubia, camarón, tiburón, sardina, armado, huachinango y langosta. El tipo de organizaciones pesqueras es principalmente el Social rigiéndose por Cooperativas, Uniones Ejidales y Uniones de Pescadores, empleando como principales artes y equipos de pesca, los palangres, alijos, jimbas, cordeles, trampas, bicicletas y equipos de buceo.

Sector ID	Sector	Unidad económica
11	Agricultura, Cría y Explotación de Animales, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza	335
21	Minería	1
22	Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Suministro de Agua y de Gas por Ductos al Consumidor Final	1
23	Construcción	5
31-33	Industrias Manufactureras	227
43	Comercio al por Mayor	94
46	Comercio al por Menor	1233
48-49	Transportes, Correos y Almacenamiento	49
51	Información en Medios Masivos	3
52	Servicios Financieros y de Seguros	18

53	Servicios Inmobiliarios y de Alquiler de Bienes Muebles e Intangibles	29
54	Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos	33
56	Servicios de Apoyo a los Negocios y Manejo de Residuos y Desechos, y Servicios de Remediación	30
61	Servicios Educativos	41
62	Servicios de Salud y de Asistencia Social	76
71	Servicios de Esparcimiento Culturales y Deportivos, y otros Servicios Recreativos	62
72	Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas	602
81	Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales	389

4.1.4 Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, en su estudio se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales.

El sitio del proyecto presenta un paisaje que en su mayoría se trata de las denominadas segundas residencias o casas de verano que presentan una vegetación similar a la caracterizada en el presente documento, presentando en su mayoría una cobertura representada por plantas herbáceas o arbustivas de tipo halófito predominantes en la vegetación de pioneras, así como en el matorral costero. Esta disposición se presenta de manera continua en toda esta zona de la costa Yucateca. Es importante mencionar que la zona del proyecto se caracteriza por el evidente efecto de la erosión costera, destacándose la presencia de una gran cantidad de estructuras de tipo espigón en la zona norte del área.

La localidad de Chicxulub puerto, se encuentra en constante crecimiento con una fuerte problemática de generación de residuos urbanos y afectaciones por el cambio de uso del suelo en los fragmentos de matorral y duna costera.

El paisaje natural de la duna ha sido modificado por la implementación de viviendas y la fragmentación debido a las vialidades que conforman la estructura urbana del municipio.

El paisaje, puede ser estudiado bajo diversos marcos, aunque en general, los autores coinciden que su estudio siempre poseerá algún grado de subjetividad. Pese a lo anterior, la mayor parte de los modelos desarrollados para el estudio del paisaje, suelen coincidir en por lo menos tres apartados (Pérez González y Martí Vargas, 2001): la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje, conceptos que se describen a continuación:

a) Visibilidad

El predio en el cual se prevé el desarrollo del proyecto, al ubicarse en un sitio costero, turístico y urbanizado, cuenta con infraestructura urbana, comercios, vialidades, entre otros, condiciones que a su vez pudieron observarse en campo (a los alrededores del sitio del proyecto) y considerando que en el predio objeto de estudio mantiene la presencia de residuos. La construcción del club de playa permitirá mejorar la visual de la zona.

b) Calidad Paisajística

Considerando los tres elementos de percepción para la descripción de la calidad paisajística, se puede decir que, para el caso de las características intrínsecas del punto o sitio del paisaje, se tiene que el predio posee condiciones propias de un predio en desuso, con vegetación secundaria derivada de duna y matorral de duna costera así como signos de influencia de la urbanización, como es la presencia de residuos sólidos de tipo urbano y la distribución de especies florísticas introducidas, entre

c) Fragilidad del Paisaje

Considerando la definición de la fragilidad del paisaje como la capacidad que este tiene de absorber los cambios que se produzcan en él por la implementación de alguna actividad, obra o proyecto, puede decirse que para el caso del predio en el que prevé implementarse el proyecto **"Construcción de un club de playa"**, al ubicarse en un área influencia de por las condiciones de urbanización, se cree que dicho predio presenta una elevada capacidad para amortiguar y absorber de manera adecuada los cambios que se producirán en el predio con la implementación del proyecto.

Tomando en cuenta la naturaleza del proyecto, las características, que cumplen con los criterios ecológicos aplicables y la ubicación del mismo, se pueden concluir que es un proyecto amigable con el paisaje en el cual se inserta.

4.1 Diagnóstico Ambiental

El sitio en el que se prevé llevar a cabo el proyecto, objeto del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, forma parte de un entorno con rasgos propios de la perturbación y actividad antrópica. De manera general se considera que los componentes ambientales del medio no poseen una importante calidad ambiental, por tanto, el desarrollo del proyecto se adaptará al contexto inmediato.

Las condiciones ambientales donde se ubica la propuesta corresponden a un sitio inmerso en un ambiente urbano con tendencias de crecimiento de diversos servicios, usos y destinos del suelo, contribuyendo a la economía de la localidad. Esto ha propiciado que las condiciones naturales de la zona y del predio se hayan modificado para dar paso a diversas estructuras de servicios básicos, ocasionando la migración de la fauna silvestre local. Con base a la caracterización del medio físico y biológico, se concluye que el área y la zona de

influencia del proyecto no presentan características únicas o excepcionales, con respecto al territorio estatal o municipal.

Asimismo, se considera que los componentes del medio biótico no poseen una importante calidad ambiental, con la ejecución del proyecto se anticipa un impacto adverso poco significativo tanto para la flora como la fauna, el único elemento que se verá afectado de manera permanente es el suelo debido a que éste perderá la capacidad natural de absorción, así como de regeneración vegetal, dicho impacto no implica cambios severos al ambiente. Se prevé que la ejecución del proyecto no afectará ecosistemas únicos o frágiles, dado que se localiza fuera de áreas naturales protegidas. La construcción de esta propuesta considera en cada una de sus fases las posibilidades de generación de impactos y se proponen medidas que permitan prevenirlos y mitigarlos en caso de que ocurran.

Tomando en consideración la identificación de los impactos ambientales que en su mayoría son adversos poco significativos, la magnitud de los mismos hacia los elementos bióticos y abióticos, el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y Normas Oficiales Mexicanas para la conservación, protección y prevención de los recursos naturales y minimizar la contaminación del agua, suelo y atmósfera; mismas que permitirán mantener las condiciones ambientales del área y las zonas inmediatas dentro del área de influencia, se concluye que la ejecución del proyecto resultará positiva para el sitio y no tendrá efectos negativos en términos sociales, urbanos y ambientales.

Derivado de todo lo anterior podemos decir que la zona de estudio está ocupada por vegetación secundaria derivada de Duna Costera, con un alto grado de perturbación, por lo que existe una alta dominancia de herbáceas, lo cual se ve reflejado en los escases de fauna en el sitio de estudio.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se ha de entender como impacto ambiental al cambio favorable o desfavorable del ambiente como resultado de actividades antropogénicas o naturales. Cuando un impacto ambiental supera los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, comprobaciones empíricas, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios, se considera como un impacto significativo.

Ahora bien, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el proceso de carácter preventivo, que implica una serie de pasos metodológicos encaminados a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el fin de mantener el control del mismo y favorecer la toma de decisiones previo al desarrollo de actividades sin perjudicar, o influir lo menos posible, al medio ambiente.

El objetivo fundamental de la evaluación y en sí del estudio de impacto ambiental, es hacer que los proyectos o actividades propuestas en el territorio, sean satisfactorios ambientalmente y que las consecuencias ambientales sean detectadas en las etapas tempranas del desarrollo de la obra o antes de que se materialicen.

Bajo ese tenor, la EIA pretende ser el instrumento de planificación de cualquier obra implementada en el territorio, que permite la incorporación y evaluación de aspectos ambientales en los procesos de planeación, ejecución y funcionamiento de los proyectos. Por tal motivo, en el presente capítulo se centra en la identificación, descripción y evaluación de aquellos posibles impactos ambientales generados por los diversos trabajos del proyecto, estableciendo un panorama general sobre la influencia o modificación del medio, ara determinar las medidas de mitigación acordes a la región, que garanticen su desarrollo bajo un esquema sustentable.

5.1 Metodología para la Identificación de los impactos ambientales

Actualmente existe un gran número de métodos y procedimientos tanto generales como específicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales, con características subjetivas y careciendo de una aplicación sistémica; Sanz (1991) menciona que los métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consisten en **modelos de identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los **modelos de previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ"), y el tercer grupo en **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos).

Si bien, se ha mencionado que los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, en general estos deben permitir **identificar, predecir y evaluar** los impactos ambientales de un proyecto, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Capacidad de **identificar** el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de **predecir,** medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de **comunicar y evaluar** los impactos
- Capacidad de **replicabilidad**, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Ante lo referido y para el caso en particular del proyecto que en el presente estudio compete, se opta por establecer un modelo integral, abarcando un conjunto de metodologías reconocidas internacionalmente que cumplen con las condiciones señaladas, en favor de considerar la mayor cantidad de información posible, reducir incertidumbre o inconsistencias y determinar un análisis objetivo de la influencia de la obra en la zona.

5.1.1 Descripción de la metodología para la identificación de impactos

Es de referir, que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos ambientales, sin establecer previamente un análisis y reconocer todas y cada una de las condicionantes que influyen en el entorno de manera significativa. **Conesa** (1997), establece que la primera fase en cualquier evaluación ambiental, es necesario la identificación de impactos ambientales, partiendo de la selección tanto de las acciones generadoras de impactos, como de los componentes y factores del medio susceptibles a recibirlos. Para tal efecto, primero se siguió el método de **lista de chequeo**, el cual permite establecer jerárquicamente los *factores ambientales* y las *actividades* desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto, generando un primer diagnóstico ambiental.

Seguidamente de la identificación de los componentes y actividades a desarrollar en el proyecto, se empleará el método de **matriz de causa-efecto,** el cual consiste en cuadro de doble entrada donde se muestran las acciones del proyecto en un eje (Columnas) y los factores del medio a lo largo del otro (Filas), manteniendo una visión integrada e interrelacionadas de los elementos involucrados. Este método permite cruzar las dos informaciones (Factores medio ambientales/acciones del proyecto) con el objeto de establecer una red de relaciones de causa-efecto e identificación incidencias ambientales derivados de las acciones que se llevaran a cabo tanto de la ejecución como del funcionamiento del proyecto.

5.1.2. Identificación

a) Identificación de los componentes ambientales susceptibles a recibir impacto

El entorno está constituido por procesos interrelacionados o elementos que suelen estar concentrados en dos Medios (Medio físico y Medio sociodemográfico), los cuales, a su vez pertenecen una serie de sistemas, componentes y factores ambientales que resultan mayormente influenciados por las distintas acciones del proyecto en cada una de sus fases.

El medio físico se encuentra integrado por tres sistemas: el Abiótico, el Biótico y Paisaje; en tanto que el medio sociodemográfico se compone por dos sistemas: Económico y Social

Con la finalidad de detectar los sistemas o componentes del medio que supongan modificaciones positivas o negativas del entorno motivados por las acciones del proyecto, se deben considerar los siguientes criterios:

- Deben ser **representativos** y **relevantes** del entorno a ser afectado y por lo tanto del impacto producido por el proyecto sobre el medio, es decir, se requiere que sean portadores de información significativa.
- Deben ser **excluyentes**, es decir, sin traslapes ni redundancias, para evitar confusiones o dobles evaluaciones.
- Deben ser de **fácil identificación**, tanto en su concepto, como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
- Deben ser de **fácil cuantificación**, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cualificación específicos.

En la siguiente tabla se agrupan los componentes ambientales considerados relevantes en el entorno y que podrían ser afectados por la influencia del proyecto.

Tabla 17: Listado de chequeo de los componentes del medio

Medio	Sistema	Componente
Natural	**Físico**	Hidrología
		Atmosfera
		Suelo
		Ruido
	Biótico	Vegetación
		Fauna
		Hábitat
	Paisaje	Imagen urbana
Social	**Antrópico**	Demográfico
		Económico
		Social

b) Acciones susceptibles de producir impactos

Las actividades del proyecto que se consideraron para la identificación de impactos, se retomaron a partir del análisis de la información planteada y descrita en el capítulo II del documento, con la finalidad de detectar aquellas acciones, actividades, operaciones, y/o procedimientos relevantes del proyecto, que producirán directa o indirectamente modificaciones en algunos componentes del entorno; no obstante, es de tener en cuenta que cualquier actividad es susceptible de generar influencia en el entorno, sin embargo, existen acciones poco significativas que no generan cambios importantes en el ambiente, los cuales podrán quedar excluidas análisis.

Para el análisis y presentación de las acciones del proyecto, se partirá de la desagregación en dos niveles: la primera establece las fases o etapas del desarrollo de proyecto y la segunda las acciones concretas.

Nivel 1: Fases del proyecto

Las fases o etapas de la obra que conforman el desarrollo del proyecto, se estructuran en:

a) Preparación del sitio
b) Construcción
c) Funcionamiento

Nivel 2: Acciones concretas

Las acciones concretas hacen referencia a las actividades que posibilita la generación de impactos y los cual deberá pasar por un proceso multidisciplinario por parte del equipo consultor, con el objeto de determinar la influencia ejercida en el proyecto. Para facilitar la identificación de las actividades a producir impactos, se debe tener en consideración los siguientes criterios:

- Actividades que implican **emisión de contaminantes**
- Actividades que implican sobre **explotación de recursos**
- Actividades que modifican el **suelo**
- Actividades derivadas de **almacenamiento de residuos**
- Actividades que actúan sobre el **sistema biótico**
- Actividades que dan lugar al **deterioro del paisaje**
- Actividades que repercuten sobre la **infraestructura**
- Actividades que modifican el **entorno social**

A continuación, se establecen las actividades que resultaran relevantes en cada una de las etapas de la obra.

Tabla 18: Listado de cheque de las actividades por etapa del proyecto

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Delimitación del terreno
	Limpieza (desmonte y despalme)
	Excavación, nivelación y compactación
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Construcción	Instalación de infraestructura (red eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)
	Desarrollo de la obra de la obra civil
	Detalle y acabados
	Adecuación y enriquecimiento de las áreas verdes
	Generación de residuos sólidos y aguas residuales
	Empleos temporales
Operación Mantenimiento	Consumo de agua y energía eléctrica
	Generación de residuos urbanos y aguas residuales

	Mantenimiento de Infraestructura y servicios (Eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)
	Mantenimiento de áreas verdes y vegetación endémica
	Empleos temporales y permanentes

Es de mencionar que las acciones determinadas en el estudio en cuestión, presentan importancias distintas de uno respecto al otro en cuanto en mayor o menor contribución a la influencia ambiental del proyecto, ante esta situación que se tendrá que determinar las interacciones de cada uno de estos con las acciones establecidas en el proyecto.

c) Identificación de interacciones

Con la identificación de los componentes ambientales y las actividades del proyecto, se está en la posibilidad de construir una **matriz (causa-efecto)** de doble entrada colocando en las columnas las etapas y actividades del proyecto identificadas en el capítulo II del proyecto y en las filas los componentes del ambiente, a fin de identificar interacciones y establecer un panorama general de la influencia del proyecto

El método planteado tiene como ventajas:

- El arreglo cuadrático que permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.
- Facilita la comprensión
- Permite comparar eventos aparentemente no comparables
- Un enfoque estructurado de impactos y factores ambientales

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto para el proyecto “Construcción de una casa habitación”, marcando con una **“X”** las zonas de interacción.

Tabla 19: Matriz de interacciones o causa y efecto

Medio			Etapas																
			Preparación del sitio					Construccion						Operación y mantenimiento				
Medio	Sistema	Componente	Delimitación	Limpieza	Demolición, excavación	Residuo	Empleos	Infraestructura	Desarrollo de la obra civil	Detalle y acabados	Areas verdes	Residuos	Empleos	Consumo de agua y energía	Residuos	Infraestructura	Áreas verdes	Empleos
Natural	Físico	Hidrología	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	
		Atmosfera	X		X			X	X		X							
		Suelo		X	X	X		X	X		X	X			X		X	
		Ruido			X			X	X	X				X		X		
	Biótico	Vegetación	X	X	X	X					X	X			X		X	
		Fauna	X	X	X			X	X		X	X					X	
		Hábitat		X	X				X		X	X					X	
	Paisaje	Imagen urbana	X		X				X	X	X	X			X	X	X	
Social	Antrópico	Demográfico					X		X			X	X	X		X		X
		Económico			X		X	X	X	X			X					X
		Social			X							X		X				X

d) Impactos generados

Habiendo identificado las relaciones entre las actividades previstas en el proyecto y los componentes ambientales de la zona de estudio, es posible determinar los posibles impactos (Positivos-Negativos) generados por el proyecto.

Tabla 20: Impactos generados por el proyecto

ID	Impacto ambiental	PS	C	OM	Componente
1	**Reducción de zonas de infiltración y captación de agua**	X	X	N	Hidrología
2	**Generación de aguas residuales**	X	X	X	
3	**Abastecimiento de Agua**	X	X	X	
4	**Alteración de la calidad del agua por infiltración de residuos**	X	X	X	
5	**Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna**	X	X	N	Atmosfera
6	**Generación de material particulado y/o polvo en la zona**	X	X	N	
7	**Generación de ruidos y vibraciones**	X	X	N	Ruido
8	**Modificación de las características del suelo**	X	X	X	Suelo
9	**Contaminación del suelo por derrames y residuos**	X	X	N	
10	**Reducción de la cobertura vegetal del predio**	X	X	N	Vegetación
11	**Determinación de áreas verdes**	X	X	N	
12	**Enriquecimiento de áreas verdes**	N	X	X	
13	**Desplazamiento de la fauna silvestre**	X	X	N	Fauna
14	**Movimientos pendulares de la fauna**	N	N	X	
15	**Influencia en el Hábitat**	X	X	X	Hábitat
16	**Modificación en las condiciones actuales del sitio**	X	X	X	Paisaje
17	**Oferta de empleos**	X	X	X	Economía
18	**Derrama económica en la región**	X	X	X	
19	**Requerimiento de servicios urbanos**	N	N	X	Servicios
20	**Incremento de Vehículos pesados en la zona**	X	X	N	Social
21	**Dinamismo en la zona**	N	N	X	

Es conveniente mencionar que los impactos determinados como **Nulos (N)**, serán aquellos que no se consideran en la valoración de impactos por etapa, es decir, aun cuando se han identificado impactos potenciales para los componentes, existen algunos que quedaran excluidos por su magnitud o significancia en cada etapa; sin embargo, esto no quiere decir que no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación; lo anterior se deriva de la propuesta de **Gómez Orea** sobre no analizar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene **centrarse** sobre los **impactos clave.**

5.2 Descripción de los impactos ambientales

Impacto ambiental	PS	C	OM
1.- Reducción de zonas de infiltración y captación de agua	X	X	N

Las actividades preliminares para el inicio de la obra, relacionadas con la limpieza y despalme, movimiento de tierras y nivelado, influirán inherentemente en la reducción de infiltración del recurso hidrológico agua, sin embargo, el predio al encontrarse inmerso en un entorno donde proliferan las actividades antropogénicas (viviendas veraniegas y de servicios), ha propiciado que las condiciones naturales de la zona se hayan modificado.

Impacto ambiental	PS	C	OM
2.- Generación de aguas residuales	X	X	X

La generación y la descarga de aguas residuales sin previo tratamiento, son la principal fuente de contaminación directa del acuífero. Estas se generan en las diferentes etapas de la obra, en un primer momento por las descargas fisiológicas de los trabajadores y en otro instante por las descargas sanitarias de los usuarios del proyecto. Ante esta situación se deberá dar un adecuado manejo y tratamiento para evitar riesgos de contaminación del manto acuífero.

Impacto ambiental	PS	C	OM
3.- Abastecimiento de agua	X	X	X

La utilización del agua será primordial tanto para humedecer el área de trabajo como realizar diferentes tipos de agregados o morteros para la construcción de la obra; por ello, en las primeras etapas se llevará a cabo el traslado de agua cruda a través de pipas de diferentes capacidades. Para la etapa de operación, el suministro de agua se realizará por medio de la interconexión con la red existente en la zona, de acuerdo a los requerimientos que la autoridad competente determine. Con esto la disponibilidad del agua para la población de la cercana, no se afectará o causará una disminución en la cantidad de este líquido vital.

Impacto ambiental	PS	C	OM
4.- Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	X	X	X

El recurso hídrico es uno de los componentes del medio abiótico susceptible a la contaminación, por lo que es muy importante hacer énfasis en el manejo y disposición de los diversos residuos generados. Durante los trabajos se prevé la generación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción como aquellos que se generan como parte del consumo humano, que, de no poner atención a su generación, acumulación y descomposición pueden generar un impacto por escorrentía de lixiviado producto de la descomposición de residuos orgánicos.

Impacto ambiental	PS	C	OM
5.- Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	X	X	N

En la etapa de preparación y construcción del sitio se usarán vehículos y maquinaria de combustión interna que liberarán gases contaminantes a la atmosfera, generando un impacto negativo durante el tiempo en que son operados; ante esta situación, estos deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos y contar con los aditamentos que contribuyan al control de los gases.

Impacto ambiental	PS	C	OM
6.- Generación de material particulado y/o polvo en la zona	X	X	N

La construcción de la obra generará polvos o material particulado, que por acción del viento, movimiento o rodamiento de vehículos podrán dispersarse en varias partes del predio, generando molestias a la población circundante, sin embargo, se aplicarán las medidas de prevención para evitar afectaciones al medio.

Impacto ambiental	PS	C	OM
7.- Generación de ruidos y vibraciones	X	X	N

Lo camiones y maquinaria que intervendrán en el trabajo del propio del proyecto principalmente en la etapa de preparación y construcción, incrementarán los niveles de ruido y vibraciones en la zona, generando afectaciones esporádicas en la población cercana al predio; por tal motivo, se vigilara que estos se encuentren buenas condiciones y se operen en horarios en que se realice la mayor afluencia de actividades antropogénicas en la zona.

Impacto ambiental	PS	C	OM
8.- Modificación de las características del suelo	X	X	X

Este impacto determinado como negativo, se relaciona con la perdida permanente de nutrientes y características físicas del suelo, derivado de los trabajos constructivos que se llevarán a cabo para la edificación de la obra, principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal y el sellamiento de la superficie destinada a la infraestructura de la obra, no obstante, resulta importante señalar que parte del predio ha perdido sus características físicas debido al desarrollo de actividades antropogénicas generadas en la zona.

Impacto ambiental	PS	C	OM
9.- Contaminación del suelo por derrames y residuos	X	X	N

El uso de maquinaria y equipo de construcción que requiere algún tipo de combustible para su funcionamiento, supone un riesgo latente en términos de contaminación del suelo por posibles derrames de hidrocarburos, es por ello que se debe prestar especial atención en cada uno de los equipos a utilizar.

Impacto ambiental	PS	C	OM
10.- Reducción de la cobertura vegetal del predio	X	X	N

En la etapa de preparación del sitio, se realizarán acciones que consisten en la remoción de la cobertura vegetal; sin embargo, representa un impacto poco significativo debido al proceso de perturbación que ha sufrido el sitio, derivado de la influencia de acciones antropogénicas de la zona.

Impacto ambiental	PS	C	OM
11.- Determinación de áreas verdes	X	X	N

El empleo de áreas verdes en los proyectos, genera efectos positivos en las condiciones y componentes del entorno, es por ello, que entre las actividades del presente proyecto se destinara un porcentaje de la superficie del predio para compensar la pérdida de suelo y vegetación.

Impacto ambiental	PS	C	OM
12- Enriquecimiento de las áreas verdes	N	X	X

La vegetación es parte importante en las condicionantes de mejoramiento del entorno y de los aspectos ambientales, puesto que contribuye al refugio de la fauna silvestre hasta regular los recursos hídricos y climáticos a nivel local; en ese tenor, las áreas verdes y de conservación destinadas en el proyecto, serán enriquecidas con la siembra de especies vegetales propias de entornos costeros.

Impacto ambiental	PS	C	OM
13.- Desplazamiento de la fauna silvestre	X	X	N

El constante movimiento de personas, maquinaria y vehículos durante los trabajos constructivos del proyecto, forzarán a que la escasa fauna identificada en el predio se desplace a los predios aledaños del área de estudio. Este impacto se considera de baja magnitud, puesto que se identifican escasos ejemplares faunísticos adaptados a condiciones urbanas, consecuencia de las constantes presiones antropogénicas del área.

Impacto ambiental	PS	C	OM
14.- Movimientos pendulares de la fauna	N	N	X

Las áreas verdes y de conservación previstas en el proyecto, generarán condiciones propicias para que la fauna identificada en la zona mantenga movimientos pendulares hacia el predio, para encontrar refugio y/o resguardo temporal.

Impacto ambiental	PS	C	OM
15.- Influencia en el Hábitat	X	X	X

La pérdida de vegetación, la utilización del suelo para la construcción del proyecto genera una afectación directa al hábitat natural, sin embargo, el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, por encontrarse en una zona donde prevalecen actividades antropogenicas, no proporciona sitios adecuados para hábitat, alimentación o refugio de especies debido a la falta de cobertura con arbolado. No obstante, la preservación de las condiciones naturales en diferentes zonas permitirá encontrar refugio a las especies faunísticas identificadas en el área.

Impacto ambiental	PS	C	OM
16.- Modificación en las condiciones actuales del sitio	X	X	X

Indiscutiblemente con la construcción de cualquier proyecto se modifica el paisaje establecido antes del proceso de intervención, sin embargo, la influencia de las actividades antropogénicas en la zona, evidencian un sitio con alto grado de perturbación del predio. No obstante, la ocupación del predio, contribuirá a la integración con el contexto de la zona, mejorar la imagen urbana de la zona y generar un ambiente de seguridad a los ocupantes de e las viviendas que se encuentran en las proximidades del predio y la zona de estudio.

Impacto ambiental	PS	C	OM
17.- Oferta de empleos	X	X	X

La oferta de mano de obra que se tendrá para la obra en sus diferentes etapas, impactará de forma positiva, ya que se generará nuevas fuentes de empleo e ingresos para la población localizada en la cercanía del mismo.

Impacto ambiental	PS	C	OM
18.- Derrama económica en la región	X	X	X

Durante las diferentes etapas se generará demanda de diversos insumos que permitirán tanto el desarrollo de la obra como su funcionamiento, con lo que se espera una derrama económica en la región. La presencia de trabajadores genera una demanda de diversos insumos para la alimentación de los trabajadores.

Impacto ambiental	PS	C	OM
19.- Requerimiento de servicios urbanos	N	N	X

El proyecto necesitará de los servicios básicos de infraestructura para el funcionamiento del mismo, por lo tanto, se deberá realizar la interconexión con los servicios existentes en la zona (energía eléctrica y alumbrado público) en apego a las consideraciones técnicas de cada una de las dependencias correspondientes, a fin de evitar su reducción y disponibilidad.

Impacto ambiental	PS	C	OM
20.- Incremento de vehículos pesados en la zona	X	X	N

Durante las etapas preliminares se prevé la presencia de equipo y maquinaria pesada para agilizar el proceso constructivo del proyecto; la entrada y salida de estos afectará el flujo vehicular de manera negativa, haciendo que el tránsito y la movilidad en la zona de estudio se vuelva lenta y genere congestionamientos viales de manera ocasional. Asimismo, la apertura de un proyecto de tal naturaleza, generará una mayor movilización de personas, los cuales se traslada en vehículos particulares y/o diferentes medios de transporte, por lo que se deberán considerar medidas que eviten congestionamientos viales a causa de las entradas y salidas.

Impacto ambiental	PS	C	OM
21.- Dinamismo en la zona	N	N	X

Con la operación del proyecto se espera una mayor movilización sobre las vías de acceso al predio, por lo que se deberán considerar medidas que eviten congestionamientos viales a causa de las entradas y salidas de vehículos. Este impacto considerado negativo, hace referencia al incremento de viajes realizados hacia el proyecto.

5.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación, se procede a la valorización cuantitativa de los impactos en cada una de las diferentes etapas de desarrollo, a través de la **matriz de importancia**, con el objeto de determinar la calificación ambiental, y la gravedad del impacto. 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 con escalas de medición para convertirlos en unidades conmensurables y obtener el grado de influencia en el entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto con 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 de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

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 Ii de los efectos que cada Acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. 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.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), 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 (IRj), 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 (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

Por ultimo este modelo se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que en la valoración cualitativa se establece, puesto que 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.

5.3.1 Criterios de evaluación

En la siguiente sección del capítulo se establecen y enuncian los criterios que se utilizarán para la valoración cualitativa y cualitativa de cada uno de los impactos generados por el proyecto en comento, permitiendo que estos se transformen en unidades conmensurables o escalas de medición común, con el objeto de evaluarlos y obtener a través de una expresión matemática, la importancia o grado de influencia que se pudiera producir en el ambiente.

Clase (Cl):

Este criterio define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser:

Positivo (+, P) si mejora la condición ambiental analizada.
Negativo (-) si la desmejora.

Presencia (P):

En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:

Cierta: si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)
Muy probable: si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)
Probable: si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)
Poco probable: si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

Duración (D):

Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)
Larga: si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
Media: si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
Corta: si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
Muy corta: si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

Evolución (E):

Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad como éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Este criterio es importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo.

Se expresa en términos del tiempo trascurrido entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)
Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

Magnitud (M):

Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del porcentaje de afectación o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser:

Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)
Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)
Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)
Muy baja: cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

Tabla 21: Criterio para la evaluación de impactos

Clase (Cl)				
- (Negativo)		+ (Positivo)		
Presencia (P)	**Duración (D)**	**Evolución €**	**Magnitud (M)**	**Puntaje**
Cierta	Muy larga o permanente (> 10 años)	Muy rápida (< 1 mes)	Muy alta (> a 80%)	**1.0**
Muy probable	Larga (> 7 años y < 10 años)	Rápida (> 1 mes y < 12 meses)	Alta (> 60% y < 80%)	**0.7<0.99**
Probable	Media (> 4 años y < 7 años)	Media (> 12 meses y < 18 meses)	Media (> 40% y < 60%)	**0.4<0.69**
Poco probable	Corta (> 1 año y < 4 años)	Lenta (> 18 meses y < 24 meses)	Baja (> 20% y < 40%)	**0.2<0.39**
No probable	Muy corta (< 1 año)	Muy lenta (> 24 meses)	Muy baja (< 19%)	**0.01<0.19**

Ecuación de Calificación ambiental (Ca)**
Ca= C(P[axEM+bxD]), Donde: **Ca=** Calificación ambiental **C=** Clase **P=** Presencia **E=** Evolución **M=** Magnitud **D=** Duración **a=** 7.0 **b=** 3.0

Calificación ambiental (Puntos)	Importancia del impacto ambiental
<= 2.5	Poco significante o irrelevante
> 2.5 y <= 5.0	Moderadamente significativo o moderado
> 5.0 y < 7.5	Significativo o relevante
> 7.5	Muy significativo

Nota:
** Mediante un análisis de sensibilidad se determinaron las siguientes constantes de ponderación: a = 7.0 y b = 3.0.
De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de **Ca será mayor que cero y menor o igual que 10.

Fuente: *ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de diciembre de 2022].*

5.3.2 Evaluación de los impactos

Una vez establecidos los criterios que se emplearán para trasformar los atributos ambientales en unidades conmensurables**,** se procede a la valoración (cualitativa-cuantitativa) y evaluación de los impactos generados en cada una de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, a fin de determinar su importancia y establecer un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente.

Gráfica 1: Distribución de impactos por etapa

En general, con la implementación del proyecto, se generarán **47 impactos** distribuidos en las diferentes tapas de la obra, **16** (36%) impactos en la etapa de **preparación del sitio**, **18** (38%) impactos en la etapa de **construcción** y **12** (25%) impactos durante la etapa de **operación y mantenimiento**; de estos 47 impactos detectados, **28** son

considerados **negativos** y **19 positivos**. El hecho de que el proyecto tenga una mayor presencia de impactos negativos con una clasificación irrelevante-moderada, como se muestra en la tabla resumen de la matriz de importancia, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia relativa al medio en donde se inserta.

Con base lo planteado, se puede observar que la mayor influencia sobre los componentes del medio, se registra durante las etapas de **Preparación y Construcción**, puesto que, en estas etapas se destacan las acciones de mayor incidencia sobre el sistema abiótico, biótico y perceptual, siendo los componentes hidrológicos y suelo, los que concentran un mayor puntaje (CA= -4.88 y CA=-4.64) ; sin embargo, en virtud que el predio se encuentra influenciado por diversas actividades antropogenicas desarrolladas en la zona, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de moderados a baja relevancia.

En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una menor cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por las acciones de los usuarios y no por las actividades propias de la modificación del área; no obstante, la incidencia en al paisaje será la más significativa (Cla= 5.28), representando aspectos positivos, debido al cambio permanente en la estructura visual, pasando de un terreno influenciado por las actividades antropogénicas a uno con mayor plenitud, de acuerdo al contexto de la zona.

Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las etapas de la obra, resaltan los beneficios económicos directos e indirectos que se tendrán para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en el municipio.

Tabla 22: Resume de la Matriz de importancia del proyecto

ID	Impacto ambiental	Componente	Preparación del sitio		Construcción		Operación y Mantenimiento	
			Ca*	Impacto ambiental	Ca*	Impacto ambiental	Ca*	Impacto ambiental
1	Reducción de zonas de infiltración y captación de agua	Hidrología	-1.69	Irrelevante	-4.88	Moderado		
2	Generación de aguas residuales		-0.39	Irrelevante	-0.67	Irrelevante	-1.04	Irrelevante
3	Abastecimiento de Agua		-0.35	Irrelevante	-0.50	Irrelevante	-0.89	Irrelevante
4	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		-0.40	Irrelevante	-0.57	Irrelevante	-0.75	Irrelevante
5	Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	Atmosfera	-0.32	Irrelevante	-0.54	Irrelevante		
6	Generación de humos, material particulado y/o polvo en la zona		-0.60	Irrelevante	-0.66	Irrelevante		
7	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	-1.12	Irrelevante	-0.82	Irrelevante		
8	Modificación de las características del suelo	Suelo	-1.25	Irrelevante	-4.64	Moderado	3.11	Moderado
9	Contaminación del suelo por residuos sólidos y derrames		-0.40	Irrelevante	-0.56	Irrelevante		
10	Reducción de la cobertura vegetal del predio	Vegetación	-0.68	Irrelevante	-0.62	Irrelevante		
11	Determinación de áreas verdes		0.51	Irrelevante	1.05	Irrelevante		
12	Enriquecimiento de las áreas verdes				1.23	Irrelevante	1.58	Moderado
13	Desplazamiento de la fauna silvestre	Fauna	-0.67	Irrelevante	-0.62	Irrelevante		
14	Movimientos pendulares de la fauna						0.81	Irrelevante
15	Influencia en el Hábitat	Hábitat	-0.78	Irrelevante	-0.95	Irrelevante	1.35	Irrelevante
16	Modificación en las condiciones actuales del sitio	Paisaje	0.73	Irrelevante	3.96	Moderado	5.28	Relevante
17	Oferta de empleos	Economia	0.80	Irrelevante	1.39	Irrelevante	0.99	Irrelevante
18	Derrama económica en la región		0.52	Irrelevante	1.58	Irrelevante	1.10	Irrelevante
19	Requerimiento de servicios urbanos	Servicios					-1.86	Irrelevante
20	Incremento de vehículos pesado en la zona	Social	1.30	Irrelevante	1.16	Irrelevante		
21	Dinamismo en la zona						2.02	Moderado

Nota: Ca= Calidad ambiental

Tabla 23: Matriz de importancia de la etapa de Preparación del sitio

ID	Impacto ambiental	Componente	CI	P	E	D	M	Ca	Impacto ambiental
1	Reducción de zonas de infiltración y captación de agua	Hidrología	-	0.45	0.50	0.55	0.60	1.69	Irrelevante
2	Generación de aguas residuales		-	0.30	0.28	0.30	0.20	0.39	Irrelevante
3	Abastecimiento de Agua		-	0.28	0.25	0.30	0.20	0.35	Irrelevante
4	Alteración de la calidad del agua por infiltración de residuos		-	0.30	0.38	0.20	0.28	0.40	Irrelevante
5	Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	Atmosfera	-	0.28	0.35	0.22	0.19	0.32	Irrelevante
6	Generación de material particulado y/o polvo en la zona		-	0.48	0.32	0.25	0.22	0.60	Irrelevante
7	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	-	0.50	0.39	0.38	0.40	1.12	Irrelevante
8	Modificación de las características del suelo	Suelo	-	0.40	0.58	0.50	0.40	1.25	Irrelevante
9	Contaminación del suelo por residuos sólidos y derrames		-	0.30	0.35	0.28	0.20	0.40	Irrelevante
10	Reducción de la cobertura vegetal del predio	Vegetación	-	0.30	0.38	0.40	0.40	0.68	Irrelevante
11	Determinación de áreas verdes		+	0.28	0.35	0.28	0.40	0.51	Irrelevante
12	Enriquecimiento de las áreas verdes		No contemplado en esta etapa						
13	Desplazamiento de la fauna silvestre	Fauna	-	0.35	0.36	0.39	0.30	0.67	Irrelevante
14	Movimientos pendulares de la fauna		No contemplado en esta etapa						
15	Influencia en el Hábitat	Hábitat	-	0.40	0.34	0.35	0.38	0.78	Irrelevante
16	Modificación en las condiciones actuales del sitio	Paisaje	+	0.40	0.35	0.28	0.40	0.73	Irrelevante
17	Oferta de empleos	Economía	+	0.40	0.45	0.30	0.35	0.80	Irrelevante
18	Derrama económica en la región		+	0.35	0.38	0.30	0.22	0.52	Irrelevante
19	Requerimiento de servicios urbanos	Servicios	No contemplado en esta etapa						
20	Incremento de vehículos pesado en la zona	Social	+	0.48	0.49	0.50	0.35	1.30	Irrelevante
21	Dinamismo en la zona		No contemplado en esta etapa						

Tabla 24: Matriz de importancia de la etapa de construcción

ID	Impacto ambiental	Componente	CI	P	E	D	M	Ca	Impacto ambiental
1	Reducción de zonas de infiltración y captación de agua	Hidrología	-	0.75	0.78	0.75	0.78	4.88	Moderado
2	Generación de aguas residuales		-	0.35	0.38	0.40	0.27	0.67	Irrelevante
3	Abastecimiento de Agua		-	0.30	0.38	0.25	0.35	0.50	Irrelevante
4	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		-	0.28	0.32	0.38	0.40	0.57	Irrelevante
5	Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	Atmosfera	-	0.30	0.33	0.35	0.33	0.54	Irrelevante
6	Generación de material particulado y/o polvo en la zona		-	0.38	0.35	0.29	0.35	0.66	Irrelevante
7	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	-	0.43	0.35	0.35	0.35	0.82	Irrelevante
8	Modificación de las características del suelo	Suelo	-	0.73	0.75	0.72	0.80	4.64	Moderado
9	Contaminación del suelo por residuos sólidos y derrames		-	0.30	0.35	0.38	0.30	0.56	Irrelevante
10	Reducción de la cobertura vegetal del predio	Vegetación	-	0.30	0.37	0.40	0.33	0.62	Irrelevante
11	Determinación de áreas verdes		+	0.43	0.40	0.45	0.39	1.05	Irrelevante
12	Enriquecimiento de las áreas verdes		+	0.48	0.40	0.45	0.43	1.23	Irrelevante
13	Desplazamiento de la fauna silvestre	Fauna	-	0.35	0.30	0.35	0.35	0.62	Irrelevante
14	Movimientos pendulares de la fauna		No contemplado en esta etapa						
15	Influencia en el Hábitat	Hábitat	-	0.38	0.45	0.39	0.42	0.95	Irrelevante
16	Modificación en las condiciones actuales del sitio	Paisaje	+	0.72	0.65	0.68	0.76	3.96	Moderado
17	Oferta de empleos	Economía	+	0.48	0.49	0.30	0.58	1.39	Irrelevante
18	Derrama económica en la región		+	0.48	0.55	0.35	0.58	1.58	Irrelevante
19	Requerimiento de servicios urbanos	Servicios	No contemplado en esta etapa						
20	Incremento de vehículos pesado en la zona	Social	+	0.48	0.39	0.35	0.50	1.16	Irrelevante
21	Dinamismo en la zona		No contemplado en esta etapa						

Tabla 25: Matriz de importancia de la etapa de operación y mantenimiento

ID	Impacto ambiental	Componente	Cl	P	E	D	M	Ca	Impacto ambiental
1	Reducción de zonas de infiltración y captación de agua	Hidrología	No contemplado en esta etapa						
2	Generación de aguas residuales		-	0.43	0.38	0.43	0.42	1.04	Irrelevante
3	Abastecimiento de Agua		-	0.42	0.38	0.35	0.40	0.89	Irrelevante
4	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		-	0.38	0.40	0.30	0.38	0.75	Irrelevante
5	Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	Atmosfera	No contemplado en esta etapa						
6	Generación de material particulado y/o polvo en la zona		No contemplado en esta etapa						
7	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	No contemplado en esta etapa						
8	Modificación de las características del suelo	Suelo	+	0.69	0.55	0.63	0.68	3.11	Moderado
9	Contaminación del suelo por residuos sólidos y derrames		No contemplado en esta etapa						
10	Reducción de la cobertura vegetal del predio	Vegetación	No contemplado en esta etapa						
11	Determinación de áreas verdes		No contemplado en esta etapa						
12	Enriquecimiento de las áreas verdes		+	0.55	0.55	0.48	0.58	2.02	Moderado
13	Desplazamiento de la fauna silvestre	Fauna	No contemplado en esta etapa						
14	Movimientos pendulares de la fauna		+	0.40	0.35	0.35	0.40	0.81	Irrelevante
15	Influencia en el Hábitat	Hábitat	+	0.50	0.48	0.45	0.40	1.35	Irrelevante
16	Modificación en las condiciones actuales del sitio	Paisaje	+	0.80	0.74	0.75	0.84	5.28	Relevante
17	Oferta de empleos	Economía	+	0.37	0.36	0.48	0.49	0.99	Irrelevante
18	Derrama económica en la región		+	0.36	0.40	0.46	0.60	1.10	Irrelevante
19	Requerimiento de servicios urbanos	Servicios	-	0.62	0.49	0.43	0.50	1.86	Irrelevante
20	Incremento de vehículos pesado en la zona	Social	No contemplado en esta etapa						
21	Dinamismo en la zona		-	0.60	0.55	0.48	0.50	2.02	Moderado

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO

Las medidas de mitigación constituyen el conjunto de acciones de prevención, restauración y compensación de los impactos ambientales (negativos), que deben estar presentes durante el desarrollo de un proyecto, con el objeto de mantener la sustentabilidad y sostenibilidad del mismo; bajo ese tenor es posible determinar medidas de mitigación que contribuyen a la **prevención**, **corrección** y **compensación** de los impactos.

Las medidas de mitigación, según su naturaleza se pueden tipificar de la siguiente manera:

- **Medidas preventivas:** Son acciones o medidas protectoras, definidas para evitarla aparición de un efecto ambiental negativo o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, a fin de anticiparse al deterioro sobre el medio circundante.

- **Medidas correctoras:** Son acciones que se establecen para reparar los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto más no las restringen, es decir, no eliminan el impacto, pero si disminuyen su importancia; de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

- **Medidas compensatorias**: Son acciones aplicables en el momento en el que impacto es inevitable o de difícil corrección. Estas tienden a resarcir el efecto negativo ocasionado al componente ambiental afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

A continuación, se establecen y describen las medidas preventivas, correctoras y de compensación previstas en el proyecto de **"Construcción de un club de playa"** para cada uno de los impactos que potencialmente puedan causar contingencia ambiental durante las diferentes etapas, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; asimismo, se estiman los costos que conllevan la implementación de cada una de estas.

Tabla 26: Medidas de mitigación de los impactos generados por el proyecto

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
1	**Reducción de zonas de infiltración y captación de agua**	**Hidrología**	X	X	N	PRE,	Vigilar que la obra se desarrolle con base en las dimensiones establecidas en el proyecto autorizado.	$ 4,000.00
			X	X	N	COR, COM	Preservar el 36.25% de la superficie total del predio, libre de infraestructura y cimentación a fin de garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua.	$ 9,500.00
2	**Generación de aguas residuales**		X	X	N	PRE	Proveer de baños portátiles en el área de trabajo. (1 x 10 Trab.), para uso exclusivo de los trabajadores	$ 13,000.00
			X	X	N	PRE	Concientizar a los empleados sobre el uso de los baños portátiles para llevar a cabo necesidades fisiológicas y evitar descargas al aire libre.	$ 1,500.00
			X	X	N	COR	Mantenimiento periódico, por parte de la empresa arrendadora de los baños portátiles, asegurando su operación y funcionamiento óptimo, a fin de evitar derrame de contaminantes al manto acuífero.	Contemplado
			N	X	N	PRE, COR	Instalación del S.I.T.A.R, con una capacidad de 7,000 Lts. Cabe mencionar que el sistema se deberá mantener cerrado y sellado, para evitar descargas al manto freático.	$ 98,000.00
			N	N	X	PRE, COR	Mantenimiento periódico del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales, por parte de personal capacitado.	$ 13,500.00
3	**Abastecimiento de Agua**		X	N	N	PRE	Implementación de pipas de diferentes capacidades, para llevar a cabo actividades relacionadas con la edificación de la obra, en lo que se realiza la interconexión con la red existente.	$ 11,800.00
			N	X	X	COR	Conexión a la red hidráulica disponible en la zona, para el abastecimiento de agua en el proyecto.	$ 15,000.00
4	**Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes**		X	X	N	PRE	Distribuir estratégicamente y de manera proporcional contenedores de plástico o lámina, recubiertos de una bolsa plástica en su interior, para la disposición de residuos y evitar escurrimientos de lixiviados al acuífero.	$ 5,000.00
			X	X	X	PRE, COR	Promover la clasificación y revalorización de residuos generados.	$ 3,000.00
			X	X	X	PRE, COR	Vigilar el desarrollo de acciones, bajo la influencia de un **Programa de manejo de residuos**	$ 12,000.00
			X	X	X	PRE, COR	Destinar un sitio donde se colocarán lo contenedores debidamente tapados y rotulados para el acopio temporal de residuos que sean generados en la obra.	$ 13,500.00
			N	N	X	PRE, COR	Una vez que el proyecto se encuentre en funcionamiento, el propietario será responsable del adecuado manejo, separación y disposición adecuada de los residuos generados.	------

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
5	Generación de gases contaminantes a la atmosfera producida por el uso de maquinaria y equipo de combustión interna	Atmósfera	X	X	N	PRE, COR	Los vehículos empleados en la obra deberán presentar su bitácora de mantenimiento o tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes de su acceso al predio.	$ 3,000.00
			X	X	N	PRE	Vigilar periódicamente el estado de funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinaria que ingrese al predio durante la edificación de la obra, para evitar cualquier desperfecto y garantizar condiciones óptimas de operación.	A cargo del constructor
			X	X	N	PRE, COR	Los vehículos, equipo y maquinaria utilizada en los trabajos de la obra, deberán contar con elementos que reduzcan y eviten la generación de gases contaminantes.	
6	Generación de material particulado y/o polvo en la zona		X	X	N	PRE	Los materiales pétreos que sean trasladados al sitio o desde el sitio del proyecto deberán ser humedecidos previamente y/o cubiertos con lonas para minimizar la dispersión y partículas suspendidas que afecten a la población circundante	$ 5,000.00
			X	X	N	PRE, COR	Previo inicio de actividades constructivas, realizar el riego periódico de posibles fuentes de emisión de partículas, por acción de viento o de rodamiento.	$ 7,500.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
7	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	X	X	N	PER	Verificar que la maquinaria a utilizar en la construcción, .se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento antes que ingrese al sitio. A demás, estos deberán contar con silenciadores que reduzcan los decibeles generados por su operación.	Contemplado
			X	X	N	PER, COR	Los trabajos del proyecto deberán llevarse a cabo en horarios diurnos, a fin de evitar afectaciones nocturnas a la población cercana al predio.	$ 4,500.00
			X	X	N	PRE, COR	El contratista deberá proporcionar protección auditiva a los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles altos de ruido durante periodos prolongados.	A cargo del constructor

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
8	**Modificación de las características del suelo**	**Suelo**	X	N	N	PRE	Se prohíbe el uso de defoliantes o herbicidas; todo el retiro de vegetación se deberá realizar de manera manual o con ayuda de maquinaria.	$ 19,500.00
			X	X	X	PRE, COR	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la edificación de la infraestructura del proyecto, respetando las áreas verdes y de conservación. De igual manera, se deberá evitar la reducción de las áreas autorizadas como de conservación y áreas verdes.	
			X	X	N	COR	Emplear medios manuales tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región.	
			X	X	N	COR, COM	Los residuos generados de excavaciones podrán reintegrarse al proceso constructivo.	
9	**Contaminación del suelo derrames y residuos**		X	X	N	PRE	Para los residuos urbanos se deberán implementar contenedores rotulados (orgánico e inorgánico), provisto de tapa para prevenir u dispersión y proliferación de fauna nociva; bolsas plásticas para facilitar su retiro y envió al sitio de disposición autorizado por la autoridad competente.	$ 13,000.00
			X	X	N	PRE, COR	Al término de cada jornada laboral, se verificará que no exista dispersión y mezcla de ningún tipo de residuos dentro del límite del predio, con el objeto de mantener limpio el área de trabajo.	
			X	X	X	PRE, COR	Promover el desarrollo de acciones bajo la influencia de un programa de manejo de residuos.	Contemplado
			X	X	N	COR	Evitar reparaciones mayores dentro del área del proyecto, a fin de evitar derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria.	A cargo del constructor
			X	X	N	PRE, COR	Se prohíbe el almacenamiento de sustancias peligrosas o combustibles dentro del predio; en caso de que así se requiera, deberán ser manejados por personal capacitado llevando a cabo acciones preventivas.	$15,000.00
			X	X	N	PRE, COR	En caso de presentarse fuga o derrame de combustible por parte de alguna maquinaria empleada en la obra, se deberá retirar la capa de tierra y disponer en contenedores separados de los demás residuos, para su posterior traslado al sitio que la autoridad competente designe.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
10	Reducción de la cobertura vegetal del predio	Vegetación	X	N	N	PRE, MIT	Las actividades de desmonte deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la edificación de la infraestructura del proyecto, respetando las áreas verdes y de conservación	Contemplado
			X	X	N	PRE, COM	Si bien, el predio forma parte de un entorno con rasgos propios de la perturbación antrópica, en donde los componentes del medio no poseen una calidad ambiental importante, se destinarán áreas verdes determinados en los planos autorizados.	------
11	Determinación de áreas verdes		N	X	N	COM	Adecuar el 36.25% de la superficie del predio para la implementación de áreas verdes.	$ 15,000.00
12	Enriquecimiento de las áreas verdes		N	N	X	COM, COR	Promover la selección e inserción de ejemplares vegetales propios de la región, dentro de las áreas verdes.	
			N	N	X	COM	Mantenimiento de las superficies establecidas para el destino de las áreas verdes del proyecto	$ 8,500.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
13	Desplazamiento de la fauna silvestre	Fauna	X	X	N	PRE	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los avances o requerimientos del proyecto, a fin de permitir a la fauna su desplazamiento de manera natural.	$ 4,000.00
14	Movimientos pendulares de la fauna		N	X	N	PRE, COR	El responsable de la obra, vigilará que los trabajadores no comercialicen o maltraten ejemplares faunísticos.	$ 3,500.00
			N	N	X	COR, PRE	Fomentar acciones sobre el respeto de las especies que pudieran retornar al sitio.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
15	Influencia en el Hábitat	Hábitat	X	X	N	PRE, COR	Evitar acciones de remoción del suelo innecesarias, a fin respetar los espacios donde se edificará la obra.	------
			N	N	X	PRE, COM	Preservar las superficies del predio como áreas verdes, con ejemplares propios de ecosistemas costeros, a fin de generar servicios ambientales en la zona.	------

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
16	Modificación en las condiciones actuales del sitio	Imagen urbana	X	X	N	PRE	Limpieza y retiro de elementos existentes dentro de los límites del predio.	$ 7,000.00
			X	X	X	COR	El manejo de los residuos juega un papel importante en la calidad visual o estética del proyecto, por lo tanto, se determinará un sitio de acopio temporal de los residuos generados para evitar su dispersión o acumulación en el predio.	Contemplado
			N	N	X	COR, COM	Mantenimiento de áreas verdes e implementación de acciones de enriquecimiento con especies propias de entorno costero.	$ 9,000.00
			N	X	X	COR	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades federales, estatales y municipales, con el objeto de integrar el proyecto a la estructura visual de la zona.	------

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
17	Oferta de empleos	Economía	X	X	X	COR	Ofertar la mayor cantidad de empleos temporales y permanentes, especialmente para los pobladores y/o comunidades cercanas al proyecto.	------
18	Derrama económica en la región		X	X	X	COR, COM	Promover la obtención de insumos para la edificación de la obra, de empresas constituidas en el municipio. Asimismo los establecimientos dedicados a la venta de alimentos, se verán beneficiados durante la temporada de funcionamiento del mismo.	------
19	Requerimiento de servicios urbanos	Servicios	N	N	X	PRE, COR	Ajustarse a los requerimientos técnicos emitidos y aprobados por la autoridad competente, para la obtención de servicios urbanos indispensables para el funcionamiento del proyecto, evitando comprometer o afectar los servicios disponibles en la zona.	$ 18,000.00
20	Incremento de vehículos pesados en la zona		X	N	N		Instalar dispositivos de prevención para los que transitan por la zona	$ 9,000.00
			X	X	N		Vigilar la adecuada circulación de vehículos en las entradas y salidas, a fin de garantizar el flujo continuo de vehículos en la zona.	------
21	Dinamismo en la zona		NN	N	X	PRE, COR	El proyecto activará la zona, por lo que se sugiere la adecuación de la zona inmediata, de manera que se eviten inadecuadas prácticas en el espacio público. En este sentido, el proyecto contempla la adecuación de su acceso al interior del predio.	------

CAPÍTULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACION DE ALTERATIVAS

7.1 Pronósticos del Escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en la **"Construcción de un Club de Playa"** ubicado en el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de Progreso, Yucatán que se ubica en un ecosistema costero y corresponde a la **UGA PRO08-BAR_AP1** clasificada como una isla de barrera, presenta condiciones de perturbación previas por actividades antrópicas y eventos climáticos

La implementación del proyecto trae como consecuencia impactos al ambiente y estos podrían evitarse si no se construyera, sin embargo, es importante señalar que el escenario actual del ambiente presenta un paisaje fragmentado por la presencia de viviendas veraniegas de segunda residencia, la calidad del paisaje natural se encuentra parcialmente interrumpido por la presencia de unidades de vivienda y la infraestructura vial. La calidad visual de la zona es mínima debido a la presencia de predios con escasa vegetación. La construcción de la obra es paisajísticamente compatible con la zona y aplicando las medidas de mitigación durante las etapas de preparación y construcción, disminuirán los impactos que éste pudiera generar sobre diversos factores ambientales.

Los impactos representativos serán aquellos que modificarán el suelo, la vegetación, y el paisaje en el área destinada para la construcción del club de playa. La vegetación de duna costera que se encuentre fuera de las áreas donde se desplanta la obra se respetará para mantener la biodiversidad florística y faunística, (se dejará un área de conservación al frente del proyecto) así como para el mejoramiento del paisaje en la zona.

Asimismo se espera el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios colindantes al afectarse una fracción de suelo y vegetación en el predio, sin embargo, se prevé que las especies de fauna regresarán y habitarán en el área verde, que podrá ser utilizada al menos por algunas de ellas; tanto la estructura del paisaje como la vegetación y fauna no serán afectadas de manera significativa y se esperan resultados favorables en el paisaje e imagen urbana de la zona. La superficie del sistema ambiental a ocupar será 63.75% de área verde respecto al área total del predio, lo que nos conduce a concluir que se trata de un proyecto de magnitud puntual.

Por último, es importante mencionar que el propietario del proyecto tomará la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas del proyecto, dándose a la tarea de llevar la operación de manera amigable con el ambiente y con la población vecina. En el caso de suceder alguna contingencia ambiental en alguna de las etapas del proyecto, el promovente y el responsable de la obra se harán cargo de implementar las medidas de mitigación necesarias para resarcir los impactos.

7.1 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación

El monitoreo ambiental está definido como un proceso de observación, con objetivos bien definidos y relacionados con uno o más elementos del ambiente. Para el caso concreto de los estudios en materia de impacto ambiental en el cual se establecen las medidas que deben seguirse para prevenir o mitigar posible impactos ambientales con probabilidad de ocurrencia durante los procesos implica el desarrollo de la obra, el monitoreo ambiental se entenderá como *"la actividad orientada a verificar la evolución de los impactos ambientales en los diferentes componentes de un proyecto o actividad que para el caso concreto es, de la "Construcción de un Club de Playa" ubicada en el tablaje catastral marco con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de Progreso, Yucatán. a fin de establecer las medidas de mitigación necesarias, asegurando una gestión sostenible de los impactos ambientales".*

En ese mismo sentido, el programa de monitoreo busca verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, referidos a las medidas de prevención y mitigación, establecidas para cada uno de los impactos ambientales generados por la influencia de la obra o actividad y las obligaciones legales que determinan los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.

Objetivo

Orientar al responsable del monitoreo, sobre las acciones de control y seguimiento de las actividades relacionadas con la obra para el efectivo cumplimiento de las medidas de mitigación.

Objetivos específicos

- Verificar la evolución de los impactos ambientales;
- Verificar los resultados de las medidas de mitigación;
- Verificar la evolución de la calidad del aire, agua y suelo;
- Verificar la eficiencia de funcionamiento de los diferentes componentes del proyecto;
- Revisar las predicciones realizadas antes de la ejecución del proyecto;
- Revisar la efectividad de la gestión ambiental;
- Verificar el cumplimiento de los acuerdos establecidos como resultado del estudio ambiental;

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el capítulo anterior, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para disminuir los impactos que el proyecto pudiera generar sobre el sistema ambiental.

Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación, se designará a una persona como responsable ambiental, el cual tendrá la función de

coordinar en el sitio las actividades antes expuestas y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado, por lo tanto, deberá tener en el sitio de la obra una copia del presente manifiesto ambiental para dar el debido cumplimiento. El personal encargado del Programa de Vigilancia Ambiental deberá tener conocimiento técnico y experiencia, para que, en caso de alguna emergencia, éste sea capaz de tomar decisiones que resulten adecuadas.

El encargado de la vigilancia ambiental deberá informar a los trabajadores previo inicio de la obra acerca de las medidas de prevención y mitigación que se implementarán ante la ocurrencia de algunos de los impactos que se mencionan en el Manifiesto de Impacto Ambiental. Los empleados recibirán capacitación adecuada que les permitan realizar el cumplimiento y vigilancia de las medidas preventivas aplicadas, así como de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

El monitoreo Ambiental se realizará de la siguiente manera:

Etapa de Preparación del sitio y Construcción

Se harán recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable de obra designado por el promovente o residente de obra, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento de comenzar con los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades competentes, tal y como lo marca la normatividad.

En los recorridos se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- Deberán encontrarse botes de basura en lugares estratégicos y estos deberán estar clasificados de acuerdo a los tipos de basura que se generen.
- Los residuos deberán estar depositados en los respectivos botes de basura según su clasificación.
- Las áreas verdes deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas por el proyecto.
- Deberán encontrarse en el área baños portátiles para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.
- Se verificará que los camiones de transporte de carga están completamente tapados cuando transporten polvo para la construcción.
- La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos, por lo que no se deberán encontrar evidencias de derrames de aceite o algún otro material de riesgo ambiental.

Para dar solides a las acciones de vigilancia ambiental, será necesario realizar una bitácora donde se registren todas las actividades desarrolladas durante las actividades el proyecto, se realizará un registro fotográfico de seguimiento, para dar evidencia de las implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental. Asimismo, se deberán hacer informes de seguimiento y cumplimiento de todas las medidas preventivas y de mitigación implementadas durante la obra.

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados esperados, se deberá corregir inmediatamente.

Etapa de Operación

Esta etapa será totalmente responsabilidad de los administradores del club, sin embargo, es importante mencionar que el diseño, la instalación hidráulica, eléctrica y sanitaria permite que se realice el cumplimiento de las medidas de manera adecuada.

Al finalizar la etapa de construcción, los administradores del club, acompañados por el responsable ambiental de la obra, realizarán un recorrido por la misma donde se informará a los ocupantes acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los impactos negativos al ambiente, así como las actividades que están prohibidas realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se les informará al administrador del club acerca de los siguientes puntos:

- Las áreas verdes no podrán ser removidas por ningún motivo, y por el contrario se fomentará su mantenimiento a través de la remoción de basura.
- Quedará prohibido molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.
- En temporada de desove de tortugas marinas, se prohíbe realizar fogatas en la playa, y en caso de localizar a un ejemplar (hembras anidando, crías o nidos), se evitará perturbarlo y se informará inmediatamente a las autoridades competentes.
- Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores y la disposición de los residuos sólidos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente del municipio de Progreso.

Asimismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que señale la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su resolutivo en caso de autorización del proyecto objeto de estudio.

7.2 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **"Construcción de un Club de Playa"** ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de Progreso, Yucatán, con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área verde y el área de conservación.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de un biodigestor el cual no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto, se encuentra en un ecosistema costero, donde una de las principales problemáticas, es la erosión de la playa y la afectación de la primera duna costera que funge como barrera protectora contra la erosión eólica, así como hábitat de fauna silvestre (pequeños reptiles y aves); el proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio, de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la barra arenosa comprendida en la isla de barrera del sistema ambiental señalado como la UGA PRO08-BAR_AP1 del POETCY, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la fauna silvestre y flora.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de la **"Construcción de un Club de Playa" ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 1040 de la localidad de Chicxulub Puerto del municipio de Progreso Yucatán.**, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1 Formatos de presentación

Se entrega original impreso del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y resumen ejecutivo del mismo, así como su respaldo en memoria magnética (3 copias en Usb).

ANEXOS

Anexo Calendario de medidas de Mitigación

Anexo I Mapas y planos

Se presenta en el Anexo I.

Anexo II Galería Fotográfica

Se presenta en el Anexo II.

Anexo III Programa de Manejo de Residuos

Se presenta en el Anexo III.

Anexo IV Documentos Legales.

Se presenta en Anexo IV.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de Junio de 2022].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). Tge study of vegetation: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2019) Imágenes satelitales. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (1988). 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. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOGEY (2010). Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 8 de septiembre de 2010.

DOGEY (2015). Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 30 de noviembre de 2015.

DOGEY, 1994. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso. H. Ayuntamiento de Progreso

GARCÍA, E. (1981) Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones *para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

INAFED (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM31yucatan /index.html. [Fecha de Consulta: 26 de junio de 2022]

INECC (s/f.) Portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Gobierno Federal. México. Recuperado de http://vivienda.inecc.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/ [Fecha de Consulta: 17 de junio de 2022].

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf [Fecha de Consulta: 18 de junio de 2022].

LUGO Hubp, José (1999) "Vegetación de la Península de Yucatán" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

D.O.F. 1995. 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.

D.O.F. 1997. NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2010. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

D.O.F. 2016. 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.

D.O.F. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. 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.

DOF (2015). Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. (1991). La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I (1994). Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2018

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., Garcia R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.

ANEXOS