Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá



Noviembre 2025

COMBIO CON S.A. de C.V.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 1
I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO 2
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 3

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 3

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 3
I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE 3
I.2.4. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 3
I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 3
I.2.6. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO 3
I.2.7. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO 3
I.2.8. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.2.9. CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.2.10. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.2.11. COLABORADORES 4
I.2.12. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 4

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO 5
II.1.2. UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO 6
II.1.2.1. SUPERFICIE CON COBERTURA VEGETAL A AFECTAR POR EL PROYECTO 9
II.1.2.2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN DEL PROYECTO 9
II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA 11
II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 11

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 14

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO 17
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO 18
II.2.2.1. DELIMITACIÓN DE ÁREAS 18
II.2.2.2. LIMPIEZA GENERAL 19
II.2.2.3. DESMONTE Y DESPALME 19
II.2.2.4. ADECUACIÓN DEL SUELO 20
II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES O ASOCIADAS AL PROYECTO 20

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 21
II.2.4.1. CIMENTACIONES 21
II.2.4.2. OBRA CIVIL 21
II.2.4.3. INSTALACIONES DE SERVICIOS URBANOS 22
II.2.4.4. ACABADOS 23
II.2.4.5. HABILITACIÓN DE ÁREAS VERDES Y DE CONSERVACIÓN 24
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 24
II.2.5.1. OCUPACIÓN DEL CLUB DE PLAYA 24
II.2.5.2. MANTENIMIENTOS REGULARES 24
II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 25
II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 25
II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 25
II.2.8.1. PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 25
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS 31
II.2.9.1. GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, ENTRE OTROS 33
II.2.9.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA 33
II.2.9.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO 35

CAPÍTULO III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 36
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 36
III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY) 37
III.1.1.1. CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES 38
III.1.1.2. CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO CONVENCIONAL 49
III.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN 59
III.1.3. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE HUNUCMÁ 73
III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 74
III.2.1. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN 75
III.2.1.1. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 75
III.2.1.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP) 76
III.2.1.3. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS 78
III.2.1.4. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS 80

III.2.1.5. CORREDORES BIOLÓGICOS 82
III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 84
III.3.1. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA 84
III.3.2. EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO 86
III.3.3. EN MATERIA DE CALIDAD DEL AGUA Y AGUAS RESIDUALES 86
III.3.4. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS 90
III.3.5. EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL 90
III.3.6. EN MATERIA DE PROTECCIÓN A LA FLORA Y FAUNA 91
III.3.7. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO 94
III.4. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR 95
III.4.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 95
III.4.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 95
III.4.1.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) 96
III.4.1.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 115
III.4.1.4. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA 116
III.4.1.5. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO 118
III.4.1.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 118
III.4.1.7. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 120
III.4.1.8. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 121
III.4.1.9. LEY DE AGUAS NACIONALES 122
III.4.1.10. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 126
III.4.1.11. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS130
III.4.1.12. LEY FEDERAL DEL TRABAJO 133
III.4.1.13. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL 135
III.4.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES 137
III.4.2.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN 137
III.4.2.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN 145
III.4.2.3. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN EN MATERIA DE CENOTES, CUEVAS Y GRUTAS 148
III.4.2.4. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN 149
III.4.2.5. LEY DE SALUD DEL ESTADO DE YUCATÁN 153

CAPÍTULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 155

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 155
IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 158
IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVOS DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL 159
IV.2.1.1. MEDIO ABIÓTICO 159
IV.2.1.1.1. CLIMA 159
IV.2.1.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 162
IV.2.1.1.3. SUELOS 163
IV.2.1.1.4. HIDROLOGÍA 163
IV.2.1.1.5. GEOHIDROLOGÍA 166
IV.2.1.1.6. PAISAJE 167
IV.2.1.2. MEDIO BIOLÓGICO 168
IV.2.1.2.1. VEGETACIÓN 168
IV.2.1.2.2. FAUNA 174
IV.2.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO 177
IV.2.1.3.1. DEMOGRAFÍA 177
IV.2.1.3.2. ECONOMÍA 178
IV.2.1.3.3. EDUCACIÓN 178
IV.2.1.3.4. VIVIENDA 179
IV.2.1.3.5. FACTORES SOCIOCULTURALES 180
IV.2.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 180

CAPÍTULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 198
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 199
V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 199
V.1.2. MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 201
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 203
V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO 203
V.2.2. LISTA INDICADORA DE IMPACTOS 203
V.2.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 204
V.2.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN 204
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 205
V.3.1. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 205
V.3.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 209
V.3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS 214
V.3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR MEDIO AMBIENTAL 214
V.3.3.2. IMPACTOS GLOBALES DEL PROYECTO 216

CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 218

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 218
VI.2. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS 236
VI.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 239
VI.3.1. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) 243

CAPÍTULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 244
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 246
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 247
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 249
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 251
VII.5. CONCLUSIONES 253

CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 254
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 254
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS 254
VIII.1.2. OTROS ANEXOS 254

CAPÍTULO I

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

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "CLUB DE PLAYA SANTAMAR", EN SISAL, HUNUCMÁ

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, como se observa en la siguiente Figura. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes.

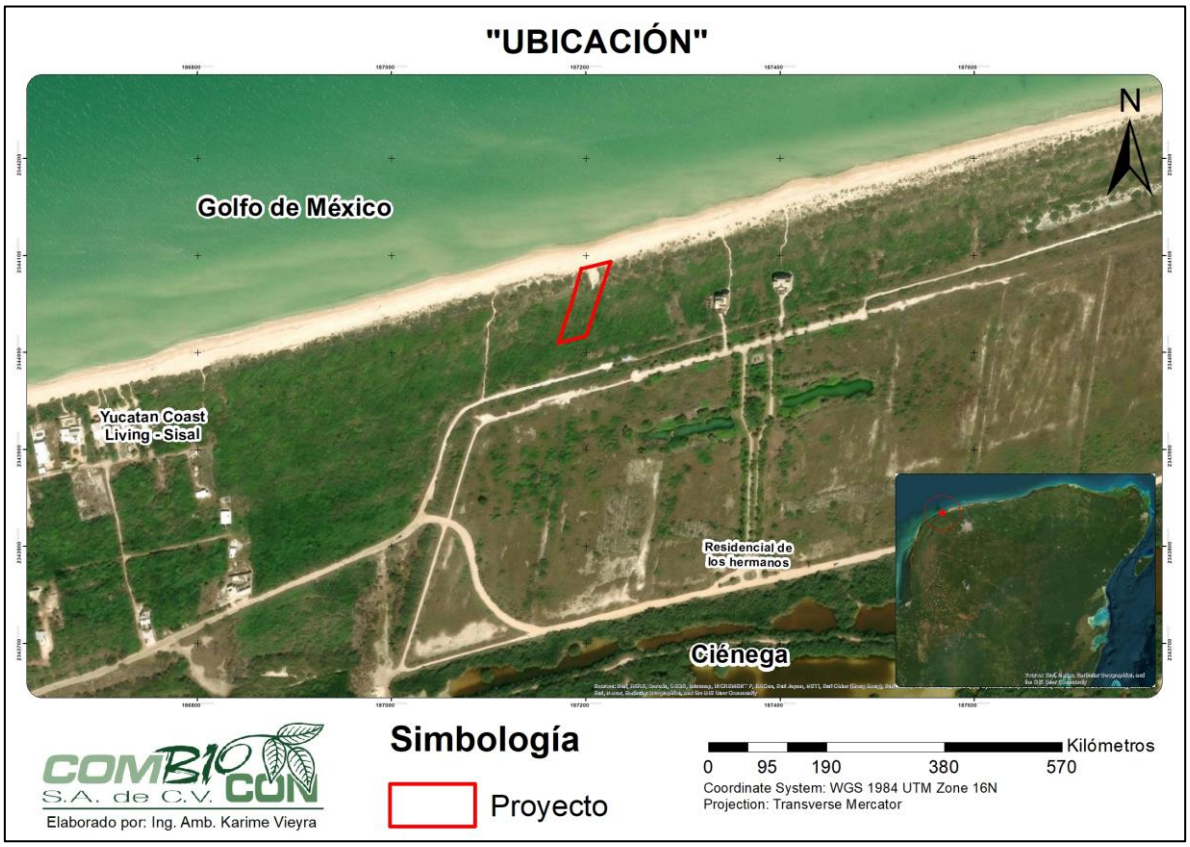


Figura I.1. Mapa de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

En la Tabla I.1, se exhiben las coordenadas de ubicación de los vértices del sitio. Las coordenadas que se presentan en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum WGS 1984, Zona 15N.

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS		SUPERFICIE LEGAL
	X	Y	
1	810287.2336	2344017.1524	**2,066.66 m²**
2	810273.1772	2343969.1689	
3	810244.4176	2343960.6315	
4	810258.4740	2344008.6150	
5	810265.7851	2344038.4465	
6	810267.3375	2344038.8717	
7	810295.8868	2344046.6915	
1	810287.2336	2344017.1524	

Respecto a la ubicación de la poligonal del proyecto, es importante señalar que no se encuentra dentro de zonas consideradas de riesgo, tales como paredes de cañones, lechos o cauces de arroyos, áreas con fallas geológicas o susceptibles a deslizamientos, conforme a la información disponible en los Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado de Yucatán y de PROCIVY (2024). Sin embargo, debido a su proximidad al Golfo de México, el sitio es susceptible a la influencia de tormentas tropicales y huracanes, por lo que deberán cumplirse los lineamientos establecidos por Protección Civil en la materia.

Asimismo, la porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores.

No se omite mencionar que el diseño del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. Asimismo, enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Para la adecuada conformación del Club de Playa objeto del presente documento, se estima una temporalidad de **tres años (36 meses)**, que contemplan las actividades agrupadas en las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción. Dicha temporalidad empezará a ser considerada una vez se obtengan todos los permisos, licencias y autorizaciones pertinentes en materia ambiental y construcción, incluida la Autorización en materia Ambiental que sea emitida por la SEMARNAT tras la evaluación de esta MIA-P.

Respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, se estima una duración mínima de 30 años, la cual podrá verse incrementada de forma indefinida al aplicarse en tiempo y forma los mantenimientos preventivos y correctivos a la infraestructura.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Acompañando a la presenta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) se integra la documentación legal necesaria, conforme los lineamientos normativos aplicables.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

TIERRA DEL TAPIR, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

TTA210323P39

I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE

No aplica

I.2.4. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

I.2.6. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

COMBIOCON S.A. de C.V.

I.2.7. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

COM 150209 K18

I.2.8. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.2.9. CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.2.10. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.2.11. COLABORADORES

I.2.12. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

COMBIOCON S.A. de C.V.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) tiene como propósito obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental del proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Al respecto, se señala que el proyecto, tal como su nombre indica, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico".

El diseño arquitectónico del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. Se enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

El proyecto se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m^2**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

Dentro de este contexto, se refiere que el "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, así como una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas, cada uno con recámara, cocineta y sanitario privado. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, así como se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

La infraestructura planificada incluirá instalaciones completas para los servicios urbanos esenciales, como energía eléctrica y suministro de agua potable para su adecuado funcionamiento y para satisfacer las necesidades de los visitantes. Se prevé la utilización de las redes existentes en la zona para asegurar la conexión necesaria, una vez obtenidos los permisos y documentación correspondientes de las autoridades pertinentes. Además, se implementará un sistema de tratamiento integral para las aguas residuales que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, en consonancia con las regulaciones legales vigentes. Este sistema estará diseñado con

capacidad suficiente para manejar la demanda asociada a la ocupación proyectada del conjunto, asegurando un cumplimiento óptimo con las normativas ambientales y de saneamiento.

El sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. Esta infraestructura facilita tanto el acceso a las zonas residenciales como la actividad turística, que juega un papel de suma relevancia en el desarrollo económico de la región.

Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana. No se omite manifestar, que previa intervención dentro del polígono del proyecto, se realizará la gestión pertinente en relación con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En general, el área ya ha experimentado la influencia de las actividades humanas y no presenta condiciones primarias de conservación. En su lugar, el paisaje muestra fragmentación debido a intervenciones previas, evidenciando una transición hacia un entorno más influenciado por la urbanización y el turismo. En conclusión, el área del proyecto refleja un entorno que ya ha sido modificado por las actividades humanas, lo que sugiere que el proyecto puede adaptarse a las condiciones locales, siempre y cuando se sigan las pautas de mitigación ambiental para minimizar cualquier impacto adicional sobre la flora y fauna local.

II.1.2. UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m^2**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, como se observa en la siguiente Figura. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes.

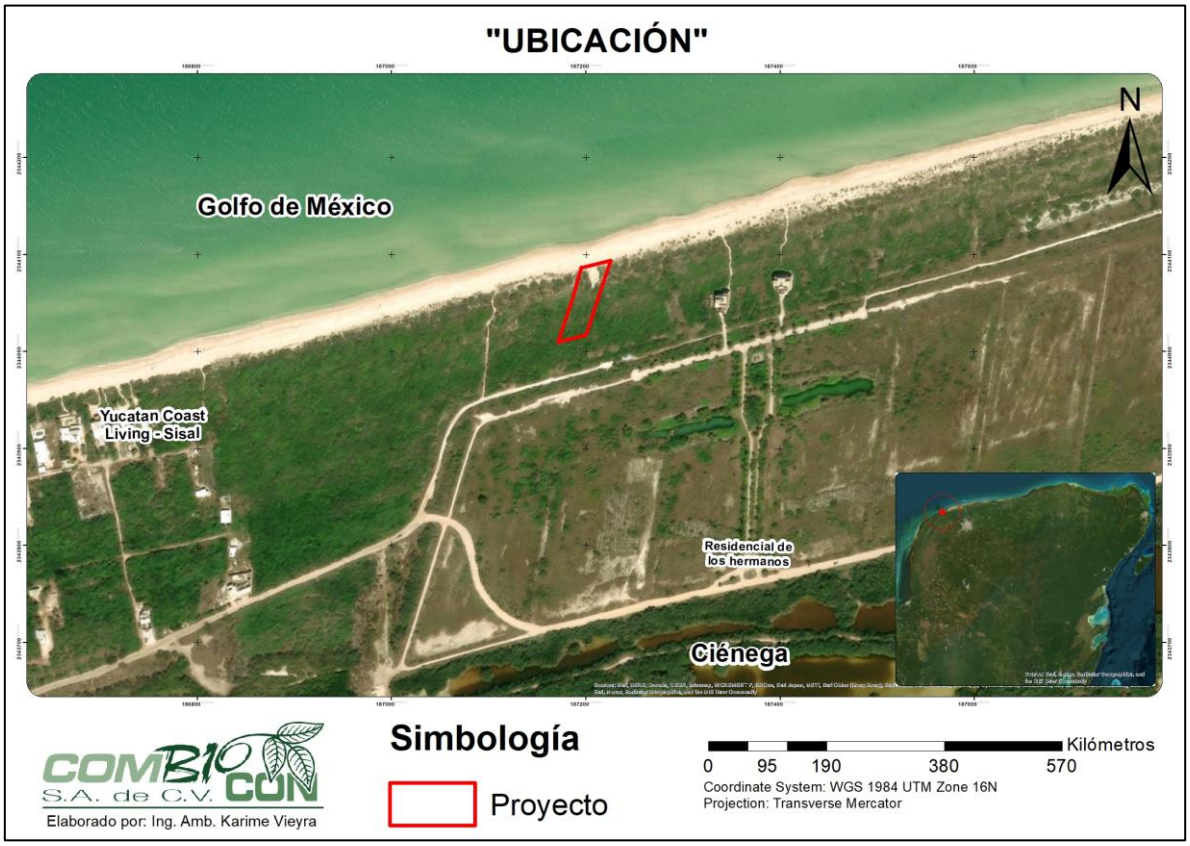


Figura II.1. Mapa de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

En la Tabla II.1, se exhiben las coordenadas de ubicación de los vértices del sitio. Las coordenadas que se presentan en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum WGS 1984, Zona 15N.

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS		SUPERFICIE LEGAL
	X	Y	
1	810287.2336	2344017.1524	**2,066.66 m²**
2	810273.1772	2343969.1689	
3	810244.4176	2343960.6315	
4	810258.4740	2344008.6150	
5	810265.7851	2344038.4465	
6	810267.3375	2344038.8717	
7	810295.8868	2344046.6915	
1	810287.2336	2344017.1524	

Respecto a las superficies de ocupación del proyecto correspondientes a la planta baja, en la Tabla II.2 se presentan los conceptos generales, así como su área de ocupación y el porcentaje que representan respecto a la superficie total del predio.

Tabla II.2. Superficies de ocupación del proyecto **"Club de Playa Santamar".**

ÁREA DE OCUPACIÓN		SUPERFICIE (m^2)		PORCENTAJE (%)	
INFRAESTRUCTURA		660.62		31.97	
ESTACIONAMIENTO		77.21		3.74	
PASILLOS		132.54		6.41	
ÁREA CON VEGETACIÓN	**ÁREAS DE CONSERVACIÓN**	891.71	1,196.29	43.15	57.89
	ÁREAS VERDES	304.58		14.74	
TOTAL		**2,066.66**		**100**	

A continuación, se describen cada una de las Áreas de Ocupación previstas para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.**

1. INFRAESTRUCTURA

Con una superficie de **660.62 m^2**, que representa el **31.97%** del total del polígono, y que engloba los conceptos constructivos del proyecto, como son: caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios y cambiadores, área lúdica, chapoteadero y alberca, así como la planta baja de la pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas. De manera breve se describen estos conceptos constructivos:

- **Lobby de acceso**: Área de recepción y bienvenida al visitante, con un ambiente de confort.
- **Restaurante:** Espacio cubierto con capacidad para más de 40 comensales, iluminación natural y visual directa al mar.
- **Área de comensales y bar:** Espacio interior y exterior, con mobiliario de madera tratada y acabados resistentes a la salinidad.
- **Baños y cambiadores:** Equipados con ventilación natural, materiales antideslizantes y divisiones de PVC reforzado.
- **Área lúdica:** Zona recreativa infantil, espacio cubierto, con vista hacia la zona de chapoteadero.
- **Chapoteadero infantil y alberca:** De diseño que asemeja la geometría de la volumetría del club de playa, pensado para que los visitantes tengan un espacio de recreación.
- **Terraza:** Cubierta con pérgola ligera, piso deck de madera sintética resistente a humedad y sal.
- **Planta Baja Torre:** Donde se ubicará uno de los departamentos y escaleras que permiten ingresar al resto de niveles.

2. ESTACIONAMIENTO

Área de **77.21 m^2**, que equivale al **3.74%** del terreno, y que se empleará para el estacionamiento de los vehículos de los futuros usuarios y visitantes. Se espera que dicha superficie permanezca con suelo de arenal para mantener la permeabilidad.

3. PASILLOS

Permitirán la interconexión en todos los espacios dentro del Club de playa, y, de igual forma, permanecerán con suelos naturales y en algunos casos con piso de madera cumarú forrado con listones de cedro tratado. Tendrán en su conjunto una superficie de **132.54 m²**, representando el **6.41%** del predio.

4. ÁREA CON VEGETACIÓN

Se integra por las Áreas de Conservación y las Áreas verdes, con una superficie conjunta de **1,196.29 m²**, es decir, el **57.89%** del polígono.

Respecto a las **Áreas de Conservación**, se ubicarán al norte de la poligonal en un solo bloque continuo, permaneciendo con su cubierta vegetal actual y suelos naturales, en una superficie de **891.71 m²** (**43.15%**). No se podrán realizar acciones constructivas o de cualquier otra índole sobre ésta.

Las **Áreas Verdes**, por su parte, ocuparán una superficie de **304.58 m² (14.74%),** pudiendo preservar en la medida de lo posible la vegetación existente, o bien, podrán ser empleadas especies de flora nativas y propias de duna costera para su enriquecimiento.

Con estas Áreas con vegetación se espera la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del suelo, por mencionar algunos ejemplos.

II.1.2.1. SUPERFICIE CON COBERTURA VEGETAL A AFECTAR POR EL PROYECTO

Conforme a lo descrito hasta el momento, se establece que la superficie del proyecto que no contará con cobertura vegetal corresponde a **870.37 m²**, lo equivalente al **42.12%** del polígono del proyecto, cuyos conceptos se ven desglosados en la Tabla II.3. No se omite indicar que, previo a la ejecución de las actividades de Desmonte y Despalme, se deberá gestionar lo pertinente en materia de cambio de uso de suelo de ser el caso, presentando el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente.

Tabla II.3. Superficies de ocupación del proyecto que no contarán con vegetación.

ÁREA DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
INFRAESTRUCTURA	660.62	31.97
ESTACIONAMIENTO	77.21	3.74
PASILLOS	132.54	6.41
SUMATORIA	**870.37**	**42.12**

II.1.2.2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se presentan los vértices del polígono que corresponde a las Áreas de Conservación del proyecto, que, como se ha manifestado con anterioridad, se ubicará en la porción norte del predio en un bloque continuo, y que permanecerá con sus condiciones actuales de vegetación y

suelos naturales. Cabe mencionar que el archivo Kmz y las coordenadas de la Tabla II.4, se integran como parte de los anexos digitales del proyecto contenidos en los USB que acompañan la presente MIA-P. Las coordenadas se presentan en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum WGS 1984, Zona 15N.



Figura II.2. Área de Conservación del proyecto.

Tabla II.4. Vértices del polígono correspondiente al área de conservación del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
1	810265.785	2344038.45
2	810267.338	2344038.87
3	810295.887	2344046.69
4	810287.234	2344017.15
5	810285.902	2344012.61
6	810282.965	2344013.39
7	810282.052	2344013.84
8	810264.007	2344008.39
9	810263.927	2344004.83
10	810262.438	2344005.21
11	810262.327	2344002.27

VÉRTICE	X	Y
12	810257.104	2344003.94
13	810258.474	2344008.62
1	810265.785	2344038.45
ÁREA: 891.71 m^2		

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

Para el establecimiento del proyecto se estima una inversión de $5,000,000.000 (Cinco millones de pesos M.N.), de los cuales $500,000.00 (Quinientos mil pesos M.N.) se emplearán para la implementación de medidas preventivas y de mitigación para los impactos potenciales al ambiente, mientras que los restantes $4,500,000.00 (Cuatro millones quinientos mil pesos M.N.) serán los estimados para el proceso constructivo.

II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

A continuación, se efectuará una descripción de la disponibilidad de servicios e infraestructura urbana que podrán requerirse para la conformación del club de playa.

A. VÍAS DE ACCESO

En dirección sur del polígono del proyecto se observa una vialidad de arena compactada que permite la interconexión con la localidad costera de sisal y otros puntos de interés en la costa, siendo esta la principal vía de acceso para el proyecto, pudiendo aprovechar de igual forma los caminos de acceso ya presentes en la zona por intervención humana.

B. AGUA

Conforme las particularidades del proyecto, será necesario el uso del recurso agua en varias presentaciones, cómo es agua cruda, purificada y potable, como se describe a continuación:

1. Agua Cruda

Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. De igual forma, se podrá hacer su uso para la realización de mezclas con materiales constructivos necesarias para la conformación del club de playa.

Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.

Se estima un requerimiento de 10,000 y 15,000 litros de agua al día (1 a 1.5 m^3/día), que podrá variar dependiendo de los requerimientos del proyecto en su momento.

2. Agua Purificada

Para consumo humano se espera la compra de garrafones de agua purificada. En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción el número de garrafones en su presentación de 20 litros dependerá del número final de empleados presentes en el sitio, debiendo garantizar en todo momento que no exista desabasto, permitiendo la hidratación oportuna del personal involucrado. Estos garrafones podrán ser adquiridos por medio de tiendas de conveniencias cercanas al predio, como las ubicadas en la localidad de Sisal.

Respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, dependiendo de los requerimientos del club de playa en su funcionamiento, se podrá hacer la compra de garrafones de 20 litros o botellas más pequeñas para usuarios y visitantes. De igual forma se podrá realizar su compra por medio de tiendas de conveniencia cercanas o a través de un proveedor debidamente autorizado. Es complicado realizar un estimado del volumen necesario, ya que variará dependiendo de la afluencia de visitantes

3. Agua Potable

Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción no se requerirá del empleo de agua potable. Por su parte, si que se requerirá del agua potable para el correcto funcionamiento del club de playa, ya que se prevé contar con sanitarios, restaurante, y demás espacios con instalaciones hidráulicas.

Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.

No se omite mencionar que, como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.

Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previamente descritas o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.



Figura II.3. Vías de acceso al predio para el desarrollo del proyecto.

C. ENERGÍA ELÉCTRICA

Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción no se requerirá del uso de energía eléctrica, dado que las acciones constructivas podrán realizarse de forma manual con apoyo de herramientas menores, así como se aprovechará un horario laboral diurno.

Por su parte, para la etapa de Operación y Mantenimiento será preciso contar con las instalaciones eléctricas que permitan el funcionamiento adecuado del club de playa. El inmueble será alimentado de la red de Media tensión Trifásica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) existente en la zona previa obtención de los permisos y documentación necesaria ante dicha instancia. La medición será por medio de un medidor general para el área común, ubicando el medidor en el exterior.

De igual forma, se valorará el empleo de aditamentos o elementos que permitan el ahorro de energía eléctrica en la medida de lo posible, los denominados equipos "inverter", así como la instalación de paneles solares de ser requerido.

D. SERVICIOS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Durante todas las etapas del proyecto se podrán generar residuos sólidos, motivo por el cual será preciso garantizar su manejo integral de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por

lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad.

Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final. La descripción detallada de las acciones planificadas como parte del proyecto para la gestión de los residuos sólidos se presenta más adelante en este mismo Capítulo.

E. SANITARIOS PORTÁTILES

Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.

F. MATERIALES E INSUMOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Todo insumo o material necesario para la conformación del club de playa se efectuará por medio de casas comerciales y/o empresas especializadas próximas al sitio del proyecto, con la finalidad de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Por otro lado, se garantizará la legal procedencia de los materiales de origen pétreo a emplearse.

G. MATERIALES E INSUMOS DE LA OPERACIÓN

Conforme a las particularidades del proyecto, para su operación se espera el requerimiento de insumos propios de un club de playa, en los que se destacan aquellos para la preparación de alimentos en el área de restaurante. La compra de estos materiales podrá traer beneficios a la economía local, al procurarse su adquisición por medio de establecimientos ubicados en la localidad de Sisal de ser posible.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico".

El diseño arquitectónico del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. Se enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

El proyecto se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

Dentro de este contexto, se refiere que el "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, así como una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas, cada uno con recámara, cocineta y sanitario privado. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, así como se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

La infraestructura planificada incluirá instalaciones completas para los servicios urbanos esenciales, como energía eléctrica y suministro de agua potable para su adecuado funcionamiento y para satisfacer las necesidades de los visitantes. Se prevé la utilización de las redes existentes en la zona para asegurar la conexión necesaria, una vez obtenidos los permisos y documentación correspondientes de las autoridades pertinentes. Además, se implementará un sistema de tratamiento integral para las aguas residuales que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, en consonancia con las regulaciones legales vigentes. Este sistema estará diseñado con capacidad suficiente para manejar la demanda asociada a la ocupación proyectada del conjunto, asegurando un cumplimiento óptimo con las normativas ambientales y de saneamiento.

El sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. Esta infraestructura facilita tanto el acceso a las zonas residenciales como la actividad turística, que juega un papel de suma relevancia en el desarrollo económico de la región.

Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado

a este entorno modificado por la actividad humana. No se omite manifestar, que previa intervención dentro del polígono del proyecto, se realizará la gestión pertinente en relación con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Respecto a las superficies de ocupación del proyecto correspondientes a la planta baja, en la Tabla II.5 se presentan los conceptos generales, así como su área de ocupación y el porcentaje que representan respecto a la superficie total del predio.

Tabla II.5. Superficies de ocupación del proyecto **"Club de Playa Santamar".**

ÁREA DE OCUPACIÓN		SUPERFICIE (m^2)		PORCENTAJE (%)	
INFRAESTRUCTURA		660.62		31.97	
ESTACIONAMIENTO		77.21		3.74	
PASILLOS		132.54		6.41	
ÁREA CON VEGETACIÓN	**ÁREAS DE CONSERVACIÓN**	891.71	1,196.29	43.15	57.89
	ÁREAS VERDES	304.58		14.74	
TOTAL		**2,066.66**		**100**	

A continuación, se describen cada una de las Áreas de Ocupación previstas para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.**

1. INFRAESTRUCTURA

Con una superficie de **660.62 m^2**, que representa el **31.97%** del total del polígono, y que engloba los conceptos constructivos del proyecto, como son: caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios y cambiadores, área lúdica, chapoteadero y alberca, así como la planta baja de la pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas. De manera breve se describen estos conceptos constructivos:

- **Lobby de acceso**: Área de recepción y bienvenida al visitante, con un ambiente de confort.
- **Restaurante:** Espacio cubierto con capacidad para más de 40 comensales, iluminación natural y visual directa al mar.
- **Área de comensales y bar:** Espacio interior y exterior, con mobiliario de madera tratada y acabados resistentes a la salinidad.
- **Baños y cambiadores:** Equipados con ventilación natural, materiales antideslizantes y divisiones de PVC reforzado.
- **Área lúdica:** Zona recreativa infantil, espacio cubierto, con vista hacia la zona de chapoteadero.
- **Chapoteadero infantil y alberca:** De diseño que asemeja la geometría de la volumetría del club de playa, pensado para que los visitantes tengan un espacio de recreación.
- **Terraza:** Cubierta con pérgola ligera, piso deck de madera sintética resistente a humedad y sal.
- **Planta Baja Torre:** Donde se ubicará uno de los departamentos y escaleras que permiten ingresar al resto de niveles.

2. ESTACIONAMIENTO

Área de **77.21 m²**, que equivale al **3.74%** del terreno, y que se empleará para el estacionamiento de los vehículos de los futuros usuarios y visitantes. Se espera que dicha superficie permanezca con suelo de arenal para mantener la permeabilidad.

3. PASILLOS

Permitirán la interconexión en todos los espacios dentro del Club de playa, y, de igual forma, permanecerán con suelos naturales y en algunos casos con piso de madera cumarú forrado con listones de cedro tratado. Tendrán en su conjunto una superficie de **132.54 m²**, representando el **6.41%** del predio.

4. ÁREA CON VEGETACIÓN

Se integra por las Áreas de Conservación y las Áreas verdes, con una superficie conjunta de **1,196.29 m²**, es decir, el **57.89%** del polígono.

Respecto a las **Áreas de Conservación**, se ubicarán al norte de la poligonal en un solo bloque continuo, permaneciendo con su cubierta vegetal actual y suelos naturales, en una superficie de **891.71 m²** (**43.15%**). No se podrán realizar acciones constructivas o de cualquier otra índole sobre ésta.

Las **Áreas Verdes**, por su parte, ocuparán una superficie de **304.58 m² (14.74%),** pudiendo preservar en la medida de lo posible la vegetación existente, o bien, podrán ser empleadas especies de flora nativas y propias de duna costera para su enriquecimiento.

Con estas Áreas con vegetación se espera la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del suelo, por mencionar algunos ejemplos.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO

Para la adecuada conformación del Club de Playa objeto del presente documento, se estima una temporalidad de **tres años (36 meses)**, que contemplan las actividades agrupadas en las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción. Dicha temporalidad empezará a ser considerada una vez se obtengan todos los permisos, licencias y autorizaciones pertinentes en materia ambiental y construcción, incluida la Autorización en materia Ambiental que sea emitida por la SEMARNAT tras la evaluación de esta MIA-P.

Respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, se estima una duración mínima de 30 años, la cual podrá verse incrementada de forma indefinida al aplicarse en tiempo y forma los mantenimientos preventivos y correctivos a la infraestructura.

Por medio de la Tabla II.6 se presenta el Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) con la duración prevista de las actividades por etapa conforme a los tiempos ya indicados para la

conformación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, además que se realiza la descripción general de cada etapa como actividad planificada.

Tabla II.6. Programa general de trabajo (Diagrama de Gantt) del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.**

ACTIVIDADES	AÑOS	1				2				3				∞
	TRIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO														
Delimitación de áreas		X	X											
Limpieza general		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Desmonte y despalme		X	X	X	X									
Adecuación del suelo			X	X	X	X	X	X						
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
Cimentaciones							X	X	X	X	X			
Obra civil														
Instalaciones de servicios urbanos								X	X	X	X	X	X	
Acabados												X	X	
Habilitación de áreas verdes y de conservación												X	X	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Ocupación del club de playa														X
Mantenimientos regulares														X

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

Como parte de la etapa de Preparación del Sitio se contemplan las actividades que facilitarán el posterior proceso constructivo, como es la delimitación adecuada de todas las áreas de ocupación, la gestión de los residuos, el retiro de la vegetación y de la primera capa del suelo, así como la implementación de excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones donde sea considerado necesario de acuerdo a las particularidades del sustrato en el sitio. A continuación, se describen las actividades planificadas.

II.2.2.1. DELIMITACIÓN DE ÁREAS

Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.

La delimitación de áreas podrá realizarse con apoyo de sogas de rafia, cintas de marcaje o cualquier otro elemento que se considera apropiado. Además, se podrá implementar letreros que faciliten el reconocimiento de las superficies para todos los involucrados en el desarrollo del proyecto. Es de relevancia mencionar que se plantea el uso de equipos GPS para una mayor precisión.

Es conveniente mencionar que cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.

II.2.2.2. LIMPIEZA GENERAL

La actividad de Limpieza general, si bien se plantea como parte de la etapa de Preparación del Sitio, podrá extenderse también a la etapa de Construcción, ya que involucra toda acción necesaria para la adecuada gestión de los residuos generados.

Como punto de partida, se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.

Por otro lado, al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.

II.2.2.3. DESMONTE Y DESPALME

Para el correcto establecimiento del proyecto, será necesario el retiro de la vegetación y de la primera capa del suelo presente en las áreas planteadas para ocupación del club de playa. No se omite mencionar que, previo a la ejecución de esta actividad, se gestionará todo lo pertinente en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de acuerdo a la cobertura de vegetación que se podrá afectar.

El desmonte, que se refiere al retiro de la vegetación, podrá realizarse de manera manual con apoyo de herramientas menores, considerando el tipo de vegetación propia de duna costera. Estas acciones se efectuarán de manera única sobre las áreas de ocupación del proyecto, evitando cualquier afectación fuera del predio o sobre las áreas de conservación del proyecto. Se marcará como total prohibición la quema de vegetación o el uso de defoliantes que puedan ocasionar efectos negativos sobre la calidad del suelo.

Respecto a los residuos vegetales resultantes del desmonte, se espera su aprovechamiento para enriquecer las superficies destinadas para áreas verdes o de conservación dentro del predio, a través de su trituración y colocación sobre los suelos. Estos residuos podrán permanecer dentro del predio en atados colocados sobre áreas de afectación, hasta su trituración, o bien, hasta su recolección y envío a sitios de disposición final autorizados en caso de no ser posible su empleo, esto con apoyo de una empresa especializada, prefiriendo sitios para la elaboración de composta.

Respecto al despalme, este consistirá en el retiro de la capa superficial del suelo en las áreas donde sea necesario, debido a que en ella suelen encontrarse elementos que podrían interferir con los procesos constructivos posteriores, como raíces o rocas. El material removido podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

II.2.2.4. ADECUACIÓN DEL SUELO

Esta actividad engloba las acciones de excavaciones, relleno, compactaciones y/o nivelaciones donde se considere pertinente, todo ello con el fin de que el suelo donde se realicen construcciones cuente con una adecuada estabilidad y seguridad. Estos procesos podrán realizarse de manera manual con apoyo de herramientas menores, considerando el tipo de suelo presente en el sitio de arenal.

Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo. Vale la pena referir que el sustrato extraído podrá permanecer de manera temporal en el sitio sobre una superficie definida, para su posterior uso en rellenos, compactaciones o nivelaciones. De no ser posible lo anterior, se gestionará su envío a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.

En congruencia con lo descrito, el relleno, compactaciones y nivelaciones solo se efectuarán sobre áreas que así lo requieran, respetando las superficies para áreas verdes y de conservación dentro del predio. Esta adecuación al suelo es lo que permitirá que la infraestructura a ser conformada cuente con condiciones óptimas de estabilidad y de seguridad.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES O ASOCIADAS AL PROYECTO

Conforme a las particularidades del proyecto, se contempla el arrendamiento de sanitarios portátiles, así como el establecimiento y uso de un almacén temporal dentro del predio.

Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes

y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.

Por su parte, se plantea la conformación de un almacén temporal durante las etapas constructivas, que tendrá la función de resguardar los materiales y herramientas que son susceptibles de verse afectadas de manera adversa por las condiciones climáticas propias de la zona costera. La estructura podrá ser establecida con materiales de fácil remoción, como madera, láminas, plástico y cualquier material disponible que se considere apropiado. La ubicación de este almacén deberá ser dentro del predio, pero fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Asimismo, se podrá seleccionar un espacio dentro de este almacén para el resguardo temporal de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad. Al termino de las acciones constructivas el almacén será desmantelado.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de Construcción engloba a todas aquellas actividades relacionadas con la construcción del club de playa y sus áreas complementarias. De igual forma, se considera la colocación de instalaciones para servicios urbanos, la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado, así como la habilitación de áreas verdes y de conservación, éstas últimas de considerarse necesario su enriquecimiento con especies de flora nativa.

Cabe mencionar que el sistema estructural del proyecto ha sido diseñado considerando las condiciones climáticas y ambientales propias de una zona costera, como alta humedad relativa, salinidad atmosférica, fuertes vientos y posibles eventos meteorológicos extremos. Se priorizará la durabilidad, estabilidad y bajo mantenimiento de los elementos constructivos.

II.2.4.1. CIMENTACIONES

Para las cimentaciones del club de playa se emplearán zapatas corridas y losas aisladas de concreto armado, adaptadas a la capacidad de carga del terreno y al comportamiento hídrico del subsuelo. Todos los elementos estarán reforzados con acero tratado con recubrimientos anticorrosivos para garantizar su resistencia a la salinidad y la humedad del entorno.

II.2.4.2. OBRA CIVIL

- **Estructura**

Los muros cargadores estarán construidos con block de concreto de 15x20x40 cm, reforzado estructuralmente con columnas, castillos armados y ahogados de acuerdo con el proyecto, con trabes de acero. La modulación estructural estará pensada para optimizar materiales y facilitar su mantenimiento en el tiempo.

- **Cubiertas inclinadas**

Se utilizarán losas de vigueta con bovedilla de poliestireno para aligerar la estructura. Las cubiertas cuentan con un sistema de impermeabilización de alta resistencia a la intemperie y al ambiente salino. Se integrarán canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.

- **Torre**

La pequeña torre con departamentos para estancias se apoyará sobre un sistema de pilotaje de concreto armado, diseñado para garantizar estabilidad estructural en suelos arenosos o de baja cohesión. La torre se elevará a una altura mínima de un metro sobre el nivel del terreno natural, como medida de protección frente a posibles inundaciones, mareas altas o aumento del nivel del mar. Esta elevación también mejorará la ventilación cruzada y la visibilidad hacia el mar.

II.2.4.3. INSTALACIONES DE SERVICIOS URBANOS

- **Instalación eléctrica.**

La instalación eléctrica para el proyecto está diseñada para tener la capacidad y confiabilidad suficiente para recibir, conducir y distribuir la energía eléctrica desde el punto de acometida hasta los sitios de aplicación y uso.

Se prevé que el proyecto será alimentado a través de la red de Media tensión Trifásica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubicada en la zona, previa obtención de todos los permisos necesarios. La medición será por medio de un medidor general para el área común, ubicado al exterior del edificio.

Por su parte, la canalización eléctrica se llevará a cabo mediante el uso de tubería de PVC, material que destaca por ser autoextinguible, así como resistente al colapso, la humedad y diversos agentes químicos. En las áreas exteriores, se empleará tubería metálica flexible tipo Liquatite, la cual se caracteriza por poseer una sección circular con una cubierta exterior hermética a los líquidos, no metálica y resistente a la radiación solar, que protege un núcleo metálico flexible.

Esta instalación contará con sus respectivos acoplamientos, conectores (rectos o curvos) y accesorios, todos ellos aprobados para la conducción segura de cableado eléctrico, garantizando así la protección y durabilidad del sistema.

De igual forma, se valorará el empleo de aditamentos o elementos que permitan el ahorro de energía eléctrica en la medida de lo posible, los denominados equipos "inverter", así como la instalación de paneles solares de ser requerido.

- **Instalación hidráulica**

Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles

sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.

No se omite mencionar que, como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.

Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previamente descritas o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.

- **Instalación sanitaria**

Su construcción se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión a dos biodigestores de tipo cerrado, uno con una capacidad de 1,300 litros y otro de 3,000 litros, para una capacidad de tratamiento de aguas residuales de **4,300 litros/día.** Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que este tipo de biodigestores no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

II.2.4.4. ACABADOS

Los acabados permitirán proporcionar una imagen agradable al proyecto, para una adecuada integración al paisaje del sitio de inserción del proyecto, consistiendo en lo siguiente de forma general:

Los muros exteriores estarán acabados con concreto blanco pulido, revestimiento de chukum y piedra natural crema maya. En algunas áreas interiores se aplicarán los mismos acabados, mientras que en otras se utilizarán recubrimientos de chukum, pasta fina, o bien estarán forrados con bahareque, triplay o placas de mármol, según el diseño arquitectónico correspondiente.

Los pisos serán de cemento en distintos tonos, presentando acabado pulido en interiores y antiderrapante en terrazas. Los baños contarán con revestimiento porcelánico, mientras que algunos pasillos exteriores estarán acabados con piso de madera cumarú, forrado con listones de cedro tratado. Las encimeras estarán elaboradas con madera, concreto pulido y granito en tono negro.

Los plafones se terminarán con pasta fina y pintura vinílica en colores blanco y beige, además de masilla con acabado tipo chukum en ciertas áreas. Algunas zonas contarán con cubiertas de pergolado de madera y bahareque con policarbonato.

La impermeabilización de la azotea se realizará mediante una membrana de dos capas, garantizando la adecuada protección ante la humedad y las filtraciones.

II.2.4.5. HABILITACIÓN DE ÁREAS VERDES Y DE CONSERVACIÓN

Como parte del proyecto se pretende contar con Áreas con vegetación, conformadas por las Áreas de Conservación y las Áreas verdes, con una superficie conjunta de **1,196.29 m^2**, es decir, el **57.89%** del polígono.

Respecto a las **Áreas de Conservación**, se ubicarán al norte de la poligonal en un solo bloque continuo, permaneciendo con su cubierta vegetal actual y suelos naturales, en una superficie de **891.71 m^2** (**43.15%**). No se podrán realizar acciones constructivas o de cualquier otra índole sobre ésta.

Las **Áreas Verdes**, por su parte, ocuparán una superficie de **304.58 m^2 (14.74%),** pudiendo preservar en la medida de lo posible la vegetación existente, o bien, podrán ser empleadas especies de flora nativas y propias de duna costera para su enriquecimiento.

Con estas Áreas con vegetación se espera la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del suelo, por mencionar algunos ejemplos.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento dará inicio una vez se dé por concluidas las actividades constructivas, y consistirán básicamente en el uso de la infraestructura y espacios conformados del club de playa, así como la aplicación de mantenimientos acorde a cada área y elemento de que se trate, preservando en el tiempo las buenas condiciones del proyecto.

II.2.5.1. OCUPACIÓN DEL CLUB DE PLAYA

Como indica el nombre de la actividad, esta consistirá en el uso de todos los espacios conformados como parte del club de playa, para el disfrute de los futuros usuarios y visitantes. Durante el tiempo operativo del proyecto se deberá garantizar el manejo apropiado de los residuos sólidos y líquidos que sean generados, así como se deberá garantizar que las superficies del área de conservación permanezcan sin afectaciones durante toda la vida útil del proyecto.

II.2.5.2. MANTENIMIENTOS REGULARES

Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las

áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

Como parte de los mantenimientos se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Conforme a la naturaleza del proyecto, no se espera la implementación de una etapa de Abandono. Si bien se prevé una vida útil de al menos 30 años, la misma se podrá incrementar de manera indefinida tras la aplicación oportuna de mantenimientos. En caso de que por fuerzas mayores se tenga que efectuar el abandono de la infraestructura del club de playa se deberá gestionar lo pertinente conforme a la normativa vigente en su momento, garantizando la restauración del sitio a condiciones lo más cercanas a las originales previa intervención.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

De acuerdo a las particularidades del proyecto descritas hasta el momento, en ninguna actividad o etapa se realizará el uso de explosivos.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

II.2.8.1. PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La conformación y posterior implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, podrá tener como consecuencia la generación de residuos sólidos y líquidos que deberán recibir un manejo apropiado de conformidad con los lineamientos normativos aplicables conforme a la naturaleza de los residuos.

De manera general, se espera la generación de residuos vegetales por el desmonte, de residuos sólidos urbanos en todas las etapas y de residuos de manejo especial por las acciones constructivas. No se espera la generación de residuos peligrosos debido a las particularidades del proyecto, así como tampoco se espera el uso de maquinaria pesada para las acciones constructivas.

Respecto a las aguas residuales, se prevé el arrendamiento de sanitarios portátiles durante las etapas constructivas, mientras que para la operación se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado.

En cuanto a efectos a la atmósfera, solo se plantea un incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas, por la intervención directa al suelo y por uso de materiales de construcción de naturaleza polvosa. Las emisiones de ruido serán propias de una obra constructiva y de la ocupación de un club de playa en la etapa operativa.

En los siguientes aparatados se describen las acciones planificadas para cada tipo de residuo, como parte del Programa Integral de Manejo de Residuos para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**.

1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Durante todas las etapas del proyecto se espera la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de trabajadores en el sitio y sus actividades diarias de alimentación. Por su parte, en la etapa operativa provendrán de la ocupación del club de playa, de los visitantes y usuarios en general, destacándose el área de restaurante y la ocupación de la pequeña torre con departamentos para estancias prolongadas. Las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para un adecuado manejo de estos residuos son las siguientes:

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los

contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.

B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.

2. RESIDUOS VEGETALES

Respecto a los residuos vegetales resultantes del desmonte, se espera su aprovechamiento para enriquecer las superficies destinadas para áreas verdes o de conservación dentro del predio, a través de su trituración y colocación sobre los suelos. Estos residuos podrán permanecer dentro del predio en atados colocados sobre áreas de afectación, hasta su trituración, o bien, hasta su recolección y envío a sitios de disposición final autorizados en caso de no ser posible su empleo, esto con apoyo de una empresa especializada, prefiriendo sitios para la elaboración de composta.

3. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)

Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se podrá tener la generación de residuos de manejo especial (RME) por el despalme y excavaciones, así como sobrantes de materiales propios de la construcción. Como estrategia principal para este tipo de residuos se plantea su aprovechamiento en otras actividades con el fin de reducir el volumen final de los mismos, seguido de su envío a sitios de disposición final autorizados. Las acciones planificadas son las siguientes:

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro

lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo

- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.

4. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Conforme a las particularidades del proyecto, en que las acciones constructivas plantean ser ejecutadas de manera manual con apoyo de herramientas menores, y que la operación consiste en el funcionamiento de un club de playa, no se espera la generación de residuos peligrosos (RP). En el caso poco probable que este tipo de residuos se presenten en el sitio del proyecto, se notificará a las autoridades ambientales pertinentes, y se contratará a una empresa especializada para su correcta recolección, tratamiento y disposición final conforme la normativa aplicable.

5. AGUAS RESIDUALES

Se espera que en todas las etapas del proyecto se presenten aguas residuales. En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de personal contratado para la conformación del proyecto, mientras que en la etapa operativa se generarán por los usuarios y visitantes del club de playa. A continuación, se describen las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para la correcta gestión de las aguas residuales.

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el uso obligatorio de los sanitarios portátiles.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.

B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión a dos biodigestores de tipo cerrado, uno con una capacidad de 1,300 litros y otro de 3,000 litros, para una capacidad de tratamiento de aguas residuales de 4,300 litros/día. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que este tipo de biodigestores no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.
- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.

Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos.

Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.

B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.

Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.

El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.

2. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final.

Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.

3. RESIDUOS LÍQUIDOS

A. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión a dos biodigestores de tipo cerrado, uno con una capacidad de 1,300 litros y otro de 3,000 litros, para una capacidad de tratamiento de aguas residuales de 4,300 litros/día. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que este tipo de biodigestores no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.

Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

II.2.9.1. GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, ENTRE OTROS

Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** en las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. No se contempla el uso de maquinaria pesada, sino que las actividades constructivas podrán implementarse de forma manual con apoyo de herramientas menores, por tanto, no se considera la generación de gases contaminantes o de efecto invernadero como pudieran ser CO_2, CH_4 o N_2O.

Por su parte, la etapa de Operación y Mantenimiento consistirá en la ocupación y uso de todos los espacios conformados del club de playa, como el restaurante, espacios de estancia prolongada, área lúdica, entre otros. Considerando lo anterior, no se tendrán emisiones de gases contaminantes de manera directa. Pese a lo anterior, vale la pena contemplar el uso de equipos electrodomésticos como: aires acondicionados, frigorífico, televisores, microondas, estufas u otros, que podrán tener en consecuencia la generación de gases de efecto invernadero (GEI) como el CO_2. En este sentido es complicado hacer una estimación de dicha generación, ya que dependerá de las unidades a implementar, tipo, marca y otros factores variables, pero se hará una aproximación en la medida de lo posible.

II.2.9.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA

Se retoma que para la etapa de Preparación del Sitio y de la Construcción no se plantea el uso de maquinaria pesada o equipo que genere emisiones al interior de la poligonal, por lo que no habrá cálculo de emisiones para esta sección.

Por su parte, para la etapa de Operación y Mantenimiento se tomará información del **ACUERDO que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y reduce el subsidio a las tarifas domésticas.**

A. ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CON POTENCIAL GENERACIÓN EN LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS (PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN)

No se espera emisiones de gases de efecto invernadero por la implementación de las actividades constructivas de forma manual con el apoyo de herramientas menores.

B. ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CON POTENCIAL GENERACIÓN EN LA ETAPA OPERATIVA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Respecto a la etapa de Operación y Mantenimiento, se considera que la ocupación de los espacios conformados en el club de playa pueda requerir del uso de electrodomésticos que pudieran generar gases de efecto invernadero (GEI) por su uso prolongado, como frigorífico, televisores, microondas, estufas, aires acondicionados, entre otros. La estimación de las emisiones resulta complicada, porque dependerá de factores variables, por lo que los valores obtenidos en esta sección deben

tomarse con cautela. En primera instancia, se considerarán los cuatro departamentos destinados a estancias prolongadas que forman parte del club de playa con una ocupación continua. En este sentido se podrán tomar como referencia los datos establecidos en el **ACUERDO que autoriza el ajuste, modificación y reestructuración a las tarifas para suministro y venta de energía eléctrica y reduce el subsidio a las tarifas domésticas.** Si bien el proyecto corresponde al funcionamiento de un club de playa, dicho acuerdo se utiliza como base de estimación, debido a la ausencia de información específica para este tipo de proyectos.

Por consiguiente, se empleará la tarifa denominada como 1A "**SERVICIO DOMÉSTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA EN VERANO DE 25 GRADOS CENTÍGRADOS**", dado que para la región se reporta una temperatura media de 26 °C. Para estos casos el acuerdo denota un consumo de 300 kWh/mes, pero para considerar todas las variables, para este proyecto se manejará un consumo de 332.04 kWh/mes por persona[1].

Para los departamentos de estancias prolongadas se considera una ocupación de dos personas, para un total de ocho, por otro lado, se contemplarán hasta 40 usuarios en el club de playa en los espacios compartidos. Con lo anterior, se podrá tener un consumo de 15,937.92 kWh/mes y de **191,255.04 kWh/año.** Así, según el **Aviso del Factor de Emisión del Sistema Eléctrico Nacional 2024**, de fecha 28 de febrero de 2025, se asume un valor de 0.444 ton CO_2/kWh, cifra que se multiplica con los 191,255.04 kWh previstos a generar de forma anual para el proyecto, dando un total de **84,917.24 tCO_2eq** anual, lo que se traduce a emisiones indirectas de energía eléctrica (Tabla II.7). Se reitera que la cifra anterior es un aproximado, que dependerá del número de usuarios al año del club de playa, de los equipos electrodomésticos empleados, entre otros factores.

Tabla II.9. Cálculo de emisiones indirectas de energía eléctrica para el proyecto.

CONSUMO ANUAL	FACTOR DE EMISIÓN (ton CO_2/kWh)	EMISIONES ANUALES (tCO_2eq)	EMISIONES INDIRECTAS ENERGÍA ELÉCTRICA (tCO_2eq)
191,255.04 kWh	0.444	84,917.24	84,917.24

Por otro lado, como parte del proyecto se plantea la aplicación de acciones que pretenderán disminuir en la medida de lo posible la generación de emisiones derivadas del uso de electrodomésticos, entre las que destacan las siguientes:

- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- La instalación eléctrica para el proyecto está diseñada para tener la capacidad y confiabilidad suficiente para recibir, conducir y distribuir la energía eléctrica desde el punto de acometida hasta los sitios de aplicación y uso. Se prevé que el proyecto será alimentado a través de la red de Media tensión Trifásica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubicada en la zona, previa

[1] Según datos del consumo de energía eléctrica para el año 2023 en México. Consultado el 28 de octubre del año 2025, disponible en línea en: https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/electricidad-consumo/mexico

obtención de todos los permisos necesarios. La medición será por medio de un medidor general para el área común, ubicado al exterior del edificio.

- De ser requerido, se valorará la instalación de paneles solares que ayuden a disminuir el consumo de energía eléctrica para el proyecto.
- Para la etapa de Operación y Mantenimiento se procurará la adquisición de equipos electrodomésticos que cumplan con la normativa aplicable en materia energética, prefiriendo aquellos catalogados como "inverter" y similares, esto conforme las posibilidades de la promovente del proyecto y de los modelos disponibles en el mercado en su momento, con el fin de reducir las emisiones al entorno.
- Se deberá procurar que todo equipo electrodoméstico que no esté siendo ocupado, se encuentre desenchufado, para evitar el denominado "consumo fantasma".

II.2.9.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En la presente sección se estima la cantidad de energía que pudiera ser disipada por el proyecto en la de Operación y Mantenimiento, ya que para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción para el presente caso no fue posible.

A. ESTIMACIÓN DE ENERGÍA QUE PODRÍA SER DISIPADA EN LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS

No se tendrá energía disipada en las etapas constructivas al no emplearse maquinaria ni equipos constructivos en el proyecto.

B. ESTIMACIÓN DE ENERGÍA QUE PODRÍA SER DISIPADA EN LA ETAPA OPERATIVA

Para este punto se reitera que la información presentada es un estimado, tomando como referencia información asociada a proyectos domésticos, al no contarse con información específica para proyectos de club de playa, por lo que resulta meramente informativo.

Para el cálculo se empleó la tarifa denominada como 1A "**SERVICIO DOMÉSTICO PARA LOCALIDADES CON TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA EN VERANO DE 25 GRADOS CENTÍGRADOS**", dado que para la región se reporta una temperatura media de 26 °C. Para estos casos el acuerdo denota un consumo de 300 kWh/mes, pero para considerar todas las variables, para este proyecto se manejará un consumo de 332.04 kWh/mes por persona[2]. Para los departamentos de estancias prolongadas se considera una ocupación de dos personas, para un total de ocho, por otro lado, se contemplarán hasta 40 usuarios en el club de playa en los espacios compartidos. Con lo anterior, se podrá tener un consumo de 15,937.92 kWh/mes y de **191,255.04 kWh/año.** Así, según el **Aviso del Factor de Emisión del Sistema Eléctrico Nacional 2024**, de fecha 28 de febrero de 2025, se asume un valor de 0.444 ton CO_2/kWh, cifra que se multiplica con los 191,255.04 kWh previstos a generar de forma anual para el proyecto, dando un total de **84,917.24 tCO_2eq** anual, lo que se traduce a emisiones indirectas de energía eléctrica (Tabla II.7).

[2] Según datos del consumo de energía eléctrica para el año 2024 en México. Consultado el 28 de octubre del año 2025, disponible en línea en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981194/aviso_fesen_2024.pdf

CAPÍTULO III

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

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

Tal y como se ha referido a lo largo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), el proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico".

De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

En este capítulo se presenta la vinculación del proyecto con dichos ordenamientos jurídicos, con el propósito de evaluar su viabilidad ambiental y garantizar el cumplimiento integral del marco normativo correspondiente.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

La poligonal del proyecto corresponde al **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, por lo que se ve regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETCY). Por otro lado, también le corresponde el cumplimiento de lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá (PMDU HUNUCMÁ). Lo anterior se resume por medio de la Tabla III.1.

Tabla III.1. Coordenadas de ubicación del predio del proyecto.

	VÉRTICE	X	Y
Coordenadas	1	810287.2336	2344017.1524
	2	810273.1772	2343969.1689
	3	810244.4176	2343960.6315
	4	810258.4740	2344008.6150
	5	810265.7851	2344038.4465
	6	810267.3375	2344038.8717
	7	810295.8868	2344046.6915

	VÉRTICE	X	Y
Superficie total del proyecto		**2,066.66 m²**	
UGA del POETY en la que se ubica el Tablaje		016-APROV-HUN	
Política		Aprovechamiento Sustentable	
UGA del del POETCY en la que se ubica el Tablaje		HUN06-BAR_AP1-R.	
Política		AP1-R	
Zonificación del PDU Hunucmá		AU	

III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

(Última actualización publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 5 de diciembre de 2023).

El sitio del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, al encontrarse situado en el territorio estatal de Yucatán se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY, 2023). En el POETY, se encuentran las regulaciones de uso de suelo aplicables por zonificaciones. Las zonificaciones se definen en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que son áreas relativamente homogéneas con base en características biológicas, físicas, de infraestructura y organización política, económica y social u otras que les brindan una identidad y permiten discernir unas de otras.

De acuerdo con dichas zonificaciones, el área del proyecto se encuentra dentro de la **UGA** con clave **016-APROV-HUN** (Figura III.1.). Esta clave indica que la zona tiene un destino y política para **Aprovechamiento Sustentable** y que se encuentra en el municipio de Hunucmá. Dentro de los usos considerados como **compatibles** se encuentran: Acuacultura de agua dulce (1), Acuacultura salobre (2), Turismo de naturaleza (19) y Turismo de sol y playa (20), mientras que en uso Condicionados se mencionan: Infraestructura (11), Forestal (9) y **Turismo Convencional** (18) (Tabla III.1.). De manera que se destaca que el proyecto conforme a su naturaleza es **compatible** de ser llevado en la UGA referida.

Tabla III.2. Características de la UGA en la cual se ve inmersa el sitio del proyecto.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETY		
016-APROV-HUN		
UGA		**016-APROV-HUN**
POLÍTICA		**APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**
USOS	Compatibles	1, 2, 19, 20
	Condicionados	6, 9, 11, 17, **18**
	Incompatibles	3, 7, 8, 10, 12, 13,14, 15, 16

Como se aprecia en la Tabla previa, el proyecto es considerado como de **Turismo convencional**, conforme al Dictamen de Factibilidad Urbana emitido por el Instituto de Movilidad y Desarrollo

Urbano Territorial con fecha de 22 de noviembre de 2024 y número de expediente **FUA 596/2024**, donde se establece que el proyecto es factible de ser conformado en el sitio propuesto, debiendo aplicar los criterios generales y los correspondiente al Turismo Convencional, lo cual se efectúa en los siguientes apartados.

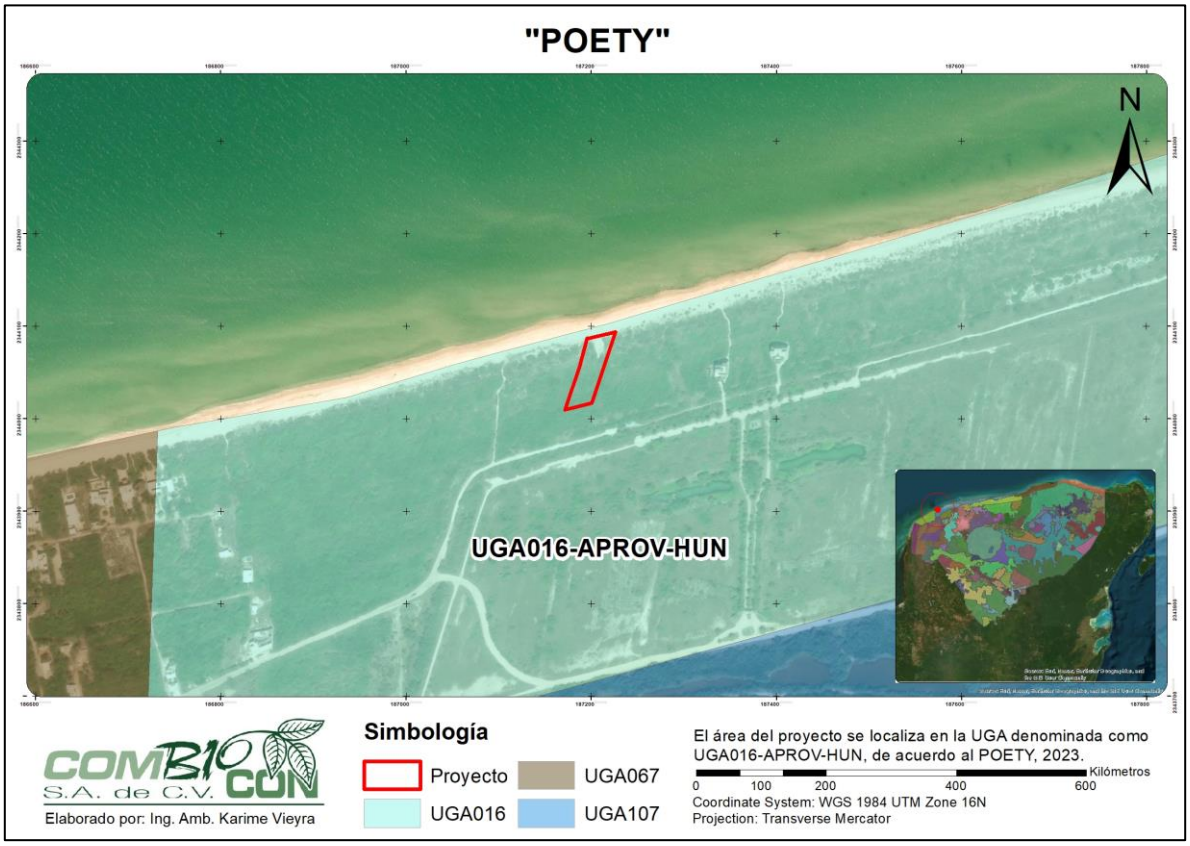


Figura III.1. Zonificación del POETY (2023) para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**.

III.1.1.1. CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES

Tabla III.3. Criterios Ecológicos Generales (CG) del POETY (2023).

CRITERIO	ANÁLISIS
***1.** Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable*	En cumplimiento con este criterio, el proyecto plantea lo siguiente: • Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento,

CRITERIO	ANÁLISIS
previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.	sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca. • Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa. Vale la pena puntualizar que las instalaciones hidráulicas y sanitarias se encontrarán debidamente separadas.
***2.** Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o*	Como parte del proyecto se espera en todo momento un manejo integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) que se generen, contemplando lo siguiente: • Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado. • Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por

CRITERIO	ANÁLISIS
disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final. • Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían. • Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados. • Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda. • Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad. • Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva. • Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable. • El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de

CRITERIO	ANÁLISIS
	recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
3. *Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.*	Como parte del proyecto se espera en todo momento un manejo integral de los residuos de manejo especia (RME) que se generen en las etapas constructivas, contemplando lo siguiente: • Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. • Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían. • Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo • El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire. • Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada. • Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
4. *Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a*	Respecto al abastecimiento de agua del proyecto en todas sus etapas se implementarán las siguientes acciones en cumplimiento con los lineamientos normativos aplicables, incluyendo el presente criterio. • Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo

CRITERIO	ANÁLISIS
que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.	a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio. • Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes. • Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
5. *Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las*	Al interior de la poligonal del proyecto no se determinó la presencia de oquedades o estructuras similares, por lo que el criterio analizado no se ve contrariado.

CRITERIO	ANÁLISIS
cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.	
** Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.*	Respecto a la ubicación de la poligonal del proyecto, es importante señalar que no se encuentra dentro de zonas consideradas de riesgo, tales como paredes de cañones, lechos o cauces de arroyos, áreas con fallas geológicas o susceptibles a deslizamientos, conforme a la información disponible en los Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado de Yucatán y de PROCIVY (2024). Sin embargo, debido a su proximidad al Golfo de México, el sitio es susceptible a la influencia de tormentas tropicales y huracanes, por lo que deberán cumplirse los lineamientos establecidos por Protección Civil en la materia. Asimismo, la porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores. No se omite mencionar que el diseño del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. De igual forma, enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.
***6.** Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales*	Respecto a las áreas de ocupación del proyecto, no se pretende la conformación de carreteras o de caminos, pero si contará con un área destinada a estacionamiento, así como pasillos para uso de los visitantes y usuarios del club de playa para acceder a los espacios comunes. Se espera que el área de estacionamiento permanezca con suelo de arenal para mantener la permeabilidad. Por su parte, de igual forma los pasillos permanecerán con suelos naturales y en algunos casos con piso de madera cumarú forrado con listones de cedro tratado, que de igual manera permitirán la filtración del agua pluvial al subsuelo.

CRITERIO	ANÁLISIS
permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	
***7.** Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.*	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos. De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares. Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales. No se omite manifestar, que previa intervención dentro del polígono del proyecto, se realizará la gestión pertinente en relación con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de determinarse su presencia.
***8.** Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.*	Dado que para la conformación del proyecto se espera la ejecución de excavaciones, como parte del proyecto, y en cumplimiento con este criterio, se aplicarán las siguientes acciones: • Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. • Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían. • Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean

CRITERIO	ANÁLISIS
	autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo • El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire. • Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
9. *Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.*	El sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana. Pese a lo mencionado, previa intervención al sitio del proyecto se gestionará lo pertinente en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de determinarse su presencia en el sitio, debiendo exhibir el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente para su evaluación.
10. *Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes,*	Al interior de la poligonal del proyecto no se determinó la presencia de cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas o de humedales costeros. Por otro lado, no se pretende la conformación de carreteras o de caminos, pero si contará con un área destinada a estacionamiento, así como pasillos

CRITERIO	ANÁLISIS
poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.	para uso de los visitantes y usuarios del club de playa para acceder a los espacios comunes. Se espera que el área de estacionamiento permanezca con suelo de arenal para mantener la permeabilidad. Por su parte, de igual forma los pasillos permanecerán con suelos naturales y en algunos casos con piso de madera cumarú forrado con listones de cedro tratado, que de igual manera permitirán la filtración del agua pluvial al subsuelo. Conforme a lo mencionado, el proyecto no ocasionará la alteración de la hidrodinámica natural, sea superficial o subterránea.
***11.** Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.*	Como parte del proyecto no se espera la extracción de agua salobre del acuífero y, por consiguiente, no se efectuará ningún proceso de desalinización, por lo que el presente criterio no se ve contrariado.

CRITERIO	ANÁLISIS
12. *Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.*	En cumplimiento con este criterio, el proyecto plantea lo siguiente: • Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca. • Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
13. *Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y*	Respecto a la ubicación de la poligonal del proyecto, es importante señalar que no se encuentra dentro de zonas consideradas de riesgo, tales como paredes de cañones, lechos o cauces de arroyos, áreas con fallas geológicas o susceptibles a deslizamientos, conforme a la información

CRITERIO	ANÁLISIS
demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes: *a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición.* *b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.* *c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.* *d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.* *e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.* *f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas*	disponible en los Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado de Yucatán y de PROCIVY (2024). Sin embargo, debido a su proximidad al Golfo de México, el sitio es susceptible a la influencia de tormentas tropicales y huracanes, por lo que deberán cumplirse los lineamientos establecidos por Protección Civil en la materia. En relación con los incisos se indica lo siguiente: *a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición.* La porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores. *b) Con el propósito de Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos y c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.* Se implementarán las siguientes medidas: • Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos. • De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares. • Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

CRITERIO	ANÁLISIS
y formaciones geológicas. *j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad*	En cuanto a *d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno y e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo;* se reitera que no se pretende la conformación de carreteras o de caminos, pero si contará con un área destinada a estacionamiento, así como pasillos para uso de los visitantes y usuarios del club de playa para acceder a los espacios comunes. Se espera que el área de estacionamiento permanezca con suelo de arenal para mantener la permeabilidad. Por su parte, de igual forma los pasillos permanecerán con suelos naturales y en algunos casos con piso de madera cumarú forrado con listones de cedro tratado, que de igual manera permitirán la filtración del agua pluvial al subsuelo. *f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.* No se detectó al interior del predio la presencia de cavernas o formaciones geológicas por lo que no se tendrán afectaciones en ese sentido. *y j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.* El diseño del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. De igual forma, enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

III.1.1.2. CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO CONVENCIONAL

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con los Criterios del sector Turismo Convencional del POETY.

CRITERIO	ANÁLISIS
1. *Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la*	En cumplimiento a lo establecido en el presente criterio se indica lo siguiente: a). El sitio seleccionado para el proyecto se considera adecuado, ya que no se contraviene ninguno de los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano para la zona. Lo anterior se sustenta por medio del Dictamen de Factibilidad Urbana emitido por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial con fecha de 22 de noviembre de 2024 y número de expediente **FUA 596/2024.** b). Como parte del proyecto se aplicarán las medidas pertinentes que aseguren la protección del acuífero, como el manejo integral de todos

CRITERIO	ANÁLISIS
presentación de una estrategia dirigida a: *a) Minimizar la expansión urbana desordenada.* *b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.* *c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.* *d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.*	los residuos y aguas residuales a generarse, la preservación de cobertura vegetal en las áreas verdes y de conservación del proyecto, contando además con suelos naturales para la permeabilidad. c). Se espera la disminución de los efectos por fragmentación al contar con áreas de conservación en un solo bloque continuo, que preservarán la vegetación nativa actual. Adicional, se prevé contar con espacios designados para áreas verdes con especies nativas propias de duna costera. d). Como se ha mencionado, como parte del proyecto se aplicarán las acciones pertinentes que garanticen el manejo integral de los residuos sólidos y aguas residuales que se generen como parte de las actividades planificadas. Por otro lado, el club de playa prevé contar con las instalaciones urbanas para acceso a energía eléctrica, agua potable y un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales.
2. *Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:* *a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales.* *b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o* *c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.*	De conformidad con lo indicado en el presente criterio, se menciona lo siguiente: a) y b). La poligonal del proyecto corresponde al **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, por lo que se ve regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETCY). Por otro lado, también le corresponde el cumplimiento de lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá (PMDU HUNUCMÁ). El proyecto es considerado como de **Turismo convencional**, conforme al Dictamen de Factibilidad Urbana emitido por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial con fecha de 22 de noviembre de 2024 y número de expediente **FUA 596/2024**, donde se establece que el proyecto es factible de ser conformado en el sitio propuesto. c). Conforme a la ubicación del proyecto, próximo a la localidad de Sisal, se espera el acceso a las redes de servicios públicos para energía eléctrica, agua potable y comunicaciones previa obtención de todos los permisos requeridos. Además, se plantea el establecimiento de instalaciones sanitarias que desembocarán en un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado para el club de playa.

CRITERIO	ANÁLISIS
3. *Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.*	El criterio analizado no resulta aplicable, ya que el proyecto trata de la conformación y posterior operación de un club de playa, y no de una planta desalinizadora.
4. *Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.*	Respecto al abastecimiento de agua del proyecto en todas sus etapas se implementarán las siguientes acciones en cumplimiento con los lineamientos normativos aplicables, incluyendo el presente criterio. • Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio. • Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes. • Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven

CRITERIO	ANÁLISIS
	sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
5. *En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes: a) Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de*	El criterio analizado no resulta aplicable al proyecto, ya que no se espera el uso de cenotes o cuevas.

CRITERIO	ANÁLISIS
Yucatán en Materia de Cenotes, Cuervas y Grutas. b) En caso de justificarse, solo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro. c) Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro. d) No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores, e) No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro). f) No se permite intervención que modifique su estructura	
***6.** Las actividades turísticas convencionales deberán mantener los humedales libres de todo tipo de obra que altere sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), así como mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia.*	Al interior de la poligonal del proyecto no se determinó la presencia de cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas o de humedales costeros. Conforme a lo mencionado, el proyecto no ocasionará la alteración de la hidrodinámica natural, sea superficial o subterránea. Vale la pena mencionar que la porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores.

CRITERIO	ANÁLISIS
7. *Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.*	La porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores, evitando de igual forma cualquier efecto sobre las dunas.
8. *El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma.* *El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas*	La porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), por lo que no se tendrá el aprovechamiento de la zona colindante a la playa. Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores, evitando de igual forma cualquier efecto sobre las dunas.

CRITERIO	ANÁLISIS
de vulnerables a inundaciones.	
***9.** Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:* *a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.* *b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.* *c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.* *d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.*	Por la conformación del club de playa no se espera la afectación a la zona de playa. Para garantizar lo anterior, la porción norte de la poligonal se designará como áreas de conservación por lo que la infraestructura del proyecto se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores. Por tanto, en el supuesto de que se presenten especies de tortugas durante las etapas de desove, anidación y eclosión, no se esperan afectaciones sobre estos organismos. De manera complementaria, se tendrá especial cuidado en la colocación de luces artificiales como parte del club de playa, evitando efectos sobre las tortugas marinas, como reducir el número de luces a lo estrictamente necesario, emplear luces de baja sensibilidad (como bombillas LED o luminarias de vapor de sodio a baja presión que emitan luz de longitud de onda larga (560 nm o más) en colores ámbar, naranja y rojo). Se podrán utilizar bombillas incandescentes teñidas de amarillo, que son efectivas para evitar perturbar a las áreas de anidamiento. Se deben ubicar las lámparas o focos a una altura que ilumine el área deseada sin dispersar luz hacia la playa y se deben seleccionar lámparas adecuadas. Adicional a lo mencionado, se resalta que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la ZOFEMAT, al establecer el área de conservación en la porción norte del predio, disminuyendo aún más cualquier efecto.

CRITERIO	ANÁLISIS
e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. *f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.* *g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.* *h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.* *i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.*	
***10.** La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del*	La porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre

CRITERIO	ANÁLISIS
sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	otros factores, evitando de igual forma cualquier efecto sobre las dunas.
***11.** Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.*	El criterio analizado no se considera aplicable al proyecto al no pretenderse el dragado de canales. Vale la pena referir que todos los residuos que se llegasen a generar como consecuencia de la implementación del proyecto recibirán un manejo integral, garantizando su disposición final a sitios autorizados.
***12.** La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo,*	La instalación eléctrica para el proyecto está diseñada para tener la capacidad y confiabilidad suficiente para recibir, conducir y distribuir la energía eléctrica desde el punto de acometida hasta los sitios de aplicación y uso. Se prevé que el proyecto será alimentado a través de la red de Media tensión Trifásica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubicada en la zona, previa obtención de todos los permisos necesarios. La medición será por medio de un medidor general para el área común, ubicado al exterior del edificio. De ser requerido, se valorará la instalación de paneles solares que ayuden a disminuir el consumo de energía eléctrica para el proyecto. Para la etapa de Operación y Mantenimiento se procurará la adquisición de equipos electrodomésticos que cumplan con la normativa aplicable en materia energética, prefiriendo aquellos catalogados como "inverter" y similares, esto conforme las posibilidades de la promovente del proyecto y de los modelos disponibles en el mercado en su momento, con el fin de reducir las emisiones al entorno.

CRITERIO	ANÁLISIS
se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	Se deberá procurar que todo equipo electrodoméstico que no esté siendo ocupado, se encuentre desenchufado, para evitar el denominado "consumo fantasma".
***13.** La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.*	La construcción y operación del club de playa mantendrá en todo momento el libre paso y acceso a las playas y a la ZOFEMAT en cumplimiento con el criterio analizado. No se omite mencionar que la porción norte de la poligonal se destinará a áreas de conservación, preservando sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales.
***14.** Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen:* *a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales.* *b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados,*	Respecto a la ubicación de la poligonal del proyecto, es importante señalar que no se encuentra dentro de zonas consideradas de riesgo, tales como paredes de cañones, lechos o cauces de arroyos, áreas con fallas geológicas o susceptibles a deslizamientos, conforme a la información disponible en los Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado de Yucatán y de PROCIVY (2024). Sin embargo, debido a su proximidad al Golfo de México, el sitio es susceptible a la influencia de tormentas tropicales y huracanes, por lo que deberán cumplirse los lineamientos establecidos por Protección Civil en la materia. Asimismo, la porción norte del polígono se destinará como Área de Conservación, por lo que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores. No se omite mencionar que el diseño del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y

CRITERIO	ANÁLISIS
inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. *c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios.* *d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas.* *e) Áreas susceptibles a inundación.* *f) Bancos de materiales abandonados.* *g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.*	a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. De igual forma, enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

III.1.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN

(Última actualización, publicada en el D. O. del Gob. del Edo de Yuc. el 14 de oct. de 2015)

Artículo 1°. Naturaleza

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Artículo 4. Área de aplicación

El programa de ordenamiento ecológico comprende un área total de 6,428.64 km2. Dicha superficie se localiza en el norte de la península de Yucatán; en las coordenadas extremas siguientes:…

Para este ordenamiento, la zona costera incluye la totalidad del territorio de los municipios de Celestún, Dzilam de Bravo, Dzemul, Dzidzantún, Ixil, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto, Yobaín; y la parte comprendida en la franja paralela al litoral de 20 km de ancho tierra adentro, de los municipios de: Baca, Chicxulub Pueblo, Dzilam González, Hunucmá, Mérida,

Mocochá, Motul, Panabá, Telchac Pueblo, Tetiz, Tizimín, y Ucú, según límites del marco geoestadístico de Inegi 2013. …

Artículo 5. Unidades de gestión ambiental

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante UGA, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto.

En el estado de Yucatán se cuenta con un instrumento particular para el ordenamiento de los usos de suelo exclusivamente en la zona costera, este se denomina Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY, 2014). El POETCY, de una forma similar al POETY, se encuentra zonificado bajo Unidades de Gestión Ambiental (UGA), para las cuales se señalan: políticas, actividades, usos de suelo y criterios de regulación ecológica particulares. En ese contexto el área del proyecto forma parte de la UGA nominada como **HUN06-BAR_AP1-R.**

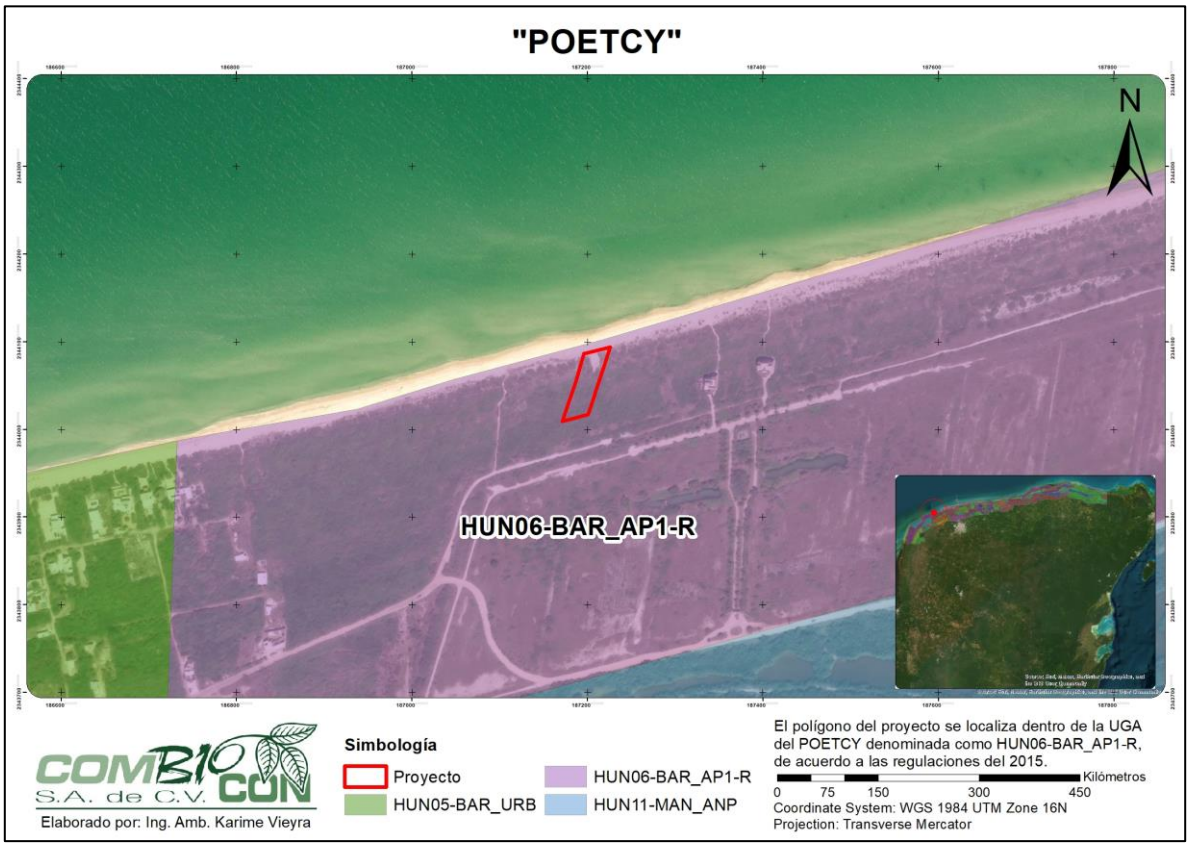


Figura III.2. Ubicación del proyecto respecto a la delimitación del POETCY.

El nombre de esta UGA indica sus principales características: se encuentra en Hunucmá (HUN), tiene un paisaje natural de Isla de Barrera (BAR), un Aprovechamiento sustentable de baja intensidad (AP1) y, adicionalmente se indica una política de Restauración (R). En cuanto a los usos actualmente desarrollados dentro de la UGA se encuentra el de Acuacultura industrial o intensiva (7), mientras

que Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles) (21) y **Turismo tradicional de mediano impacto** (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos) (**23**), dentro de los cuales se podrían incluir la naturaleza del "Club de Playa Santamar" es un uso compatible (Tabla III.5.). Por lo tanto, el proyecto podrá ser ejecutado dentro del sitio previsto dando cumplimiento a los criterios de regulación ecológica que le resulten aplicables de acuerdo con su naturaleza.

Tabla III.5. Políticas, actividades, usos de suelo y criterios de regulación ecológica de la UGA

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETCY	
UGA	**HUN06-BAR_AP1-R.**
POLÍTICA	**AP1-R**: Aprovechamiento sustentable de baja intensidad con Restauración.
ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO	
ACTUALES	7
COMPATIBLES	1,2,9,21,22,**23**,25,27
NO COMPATIBLES	3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,24,26,28,29
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	
5,9,10,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,26,30,31,32,33,34,35,37,38,39,55,57,58,59,61,63,64	

A continuación, se procede a describir de que forma el proyecto se ajusta a cada uno de los criterios de regulación ecológica establecidos para la UGA **HUN06-BAR_AP1-R.**

Tabla III.6. Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica (POETCY, 2015).

CRITERIO	ANÁLISIS
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 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 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*	Respecto al abastecimiento de agua del proyecto en todas sus etapas se implementarán las siguientes acciones en cumplimiento con los lineamientos normativos aplicables, incluyendo el presente criterio. • Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y

CRITERIO	ANÁLISIS
continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio. • Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes. • Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.

CRITERIO	ANÁLISIS
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.*	Como parte de las actividades del proyecto no se espera la extracción de arena, por lo que no se requieren permisos adicionales en este sentido. Vale la pena mencionar que todo material que sea empleado para el proyecto provendrá de casas comerciales autorizadas.
10. *Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos 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.*	El criterio analizado no es aplicable al proyecto, ya que la elaboración de programas de desarrollo urbano corresponde a las instancias municipales. No se omite manifestar que el municipio de Hunucmá cuenta con su Programa de Desarrollo Urbano, donde el proyecto no contraviene lo establecido en el mismo, como se describirá en el siguiente apartado de este Capítulo.
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*	En cumplimiento con el criterio analizado se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que

CRITERIO	ANÁLISIS
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.	permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
***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.*	El criterio analizado no es aplicable al proyecto al no pretenderse la conformación de infraestructura que pueda alterar la dinámica litoral. Vale la pena mencionar que la infraestructura del club de playa se plantea en la porción sur del polígono, dejando como área de conservación la porción norte, evitando así cualquier afección sobre la ZOFEMAT.
***18**. No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.*	El criterio analizado no se ve contrariado, ya que el establecimiento del proyecto no se ubica en alguna zona de acreción de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas.
***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*	En total cumplimiento con lo dictaminado en este criterio, con el fin de evitar cualquier afección sobre la playa, dunas y la ZOFEMAT en general, se designa la porción norte del polígono del proyecto como área de conservación, donde no se tendrá efectos por la conformación del club de playa, preservando sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales.

CRITERIO	ANÁLISIS
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 tambiéna los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	
***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.*	Para el caso del presente proyecto, al no pretenderse la afectación de la ZOFEMAT ni de la primera duna, no se requerirá del uso de pilotes para el club de playa.
***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*	Tal y como se ha mencionado con anterioridad, no se prevén afectaciones sobre la primera duna o sobra la ZOFEMAT al designar la porción norte del polígono del proyecto como área de conservación, preservando así las condiciones actuales de vegetación y suelos naturales. En caso de detectarse en dicha superficie espacios libres de vegetación, se valorará su enriquecimiento por medio de especies de flora nativas y propias de duna costera, las

CRITERIO	ANÁLISIS
y de matorral desde la duna hasta la playa.	cuales serán adquiridas por medio de empresa especializada con todos los permisos requeridos.
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 exceptuarlos 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 de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.*	En cumplimiento con el presente proyecto, se gestionó ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) la respectiva capacidad de carga para el proyecto en el sitio propuesto, dando como resultado el **Número de Oficio VI-1469-2024** de Asunto **Evaluación del Cálculo de la Capacidad de Carga para el Proyecto, "Tablaje catastral 25320 en Sisal, Hunucmá"** con fecha 20 de noviembre de 2024, el cual se anexa en copia simple para su consulta. Respecto a su contenido, se menciona que la ocupación del club de playa deberá ser de hasta 914.28 m^2 equivalente al 44.24%, lo anterior se cumple al contemplar la infraestructura, estacionamiento y los pasillos del club de playa, que en su conjunto suman **870.37 m^2**, lo equivalente al **42.12%** del polígono del proyecto. El resto de la superficie del polígono contará con cobertura vegetal nativa a modo de área de conservación y áreas verdes.
23. *El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.*	El diseño del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. Asimismo, enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad. De acuerdo a lo anterior, para el club de playa y sus espacios a ser conformados se contemplarán las velocidades del viento propios de la zona costera del estado de Yucatán.
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 la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es*	Respecto a la altura de la infraestructura a ser conformada como parte del proyecto de club de playa, se indica que se respetará lo establecido en la capacidad de carga **Número de Oficio VI-1469-2024** de Asunto **Evaluación del Cálculo de la Capacidad de Carga para el Proyecto, "Tablaje catastral 25320 en Sisal, Hunucmá"** con fecha 20 de noviembre de 2024, el cual se anexa en copia simple para su consulta.

CRITERIO	ANÁLISIS
decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	
***25.** Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.*	En cumplimiento con lo establecido en el presente criterio, se indica que el Programa Integral de manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera del proyecto se describe a detalle en el apartado II.2.8.1 de la presente MIA-P. De manera general se indica que se prevé la implementación de acciones encaminadas al manejo integral de: • Los residuos sólidos urbanos (RSU) que se podrán generar en todas las etapas del proyecto. • Los residuos vegetales provenientes del desmonte. • Los residuos de manejo especial (RME) que podrán generarse en las etapas constructivas del proyecto. • Las aguas residuales que podrán ser generadas en todas las etapas del proyecto. • Los efectos a la atmósfera por polvos y partículas suspendidas. No se prevé la emisión de gases contaminantes por uso de maquinaria pesada. • No se prevé la generación o manejo de residuos peligrosos (RP), pero en el caso poco probable que surjan en el sitio serán manejados conforme a la normatividad aplicable.
***26.** Se deberá observar los programas maestros de desarrollo portuario para regular las actividades, obras y*	El criterio analizado no es aplicable al proyecto al no ser una actividad, obra o servicios a ser conformada en recintos portuarios o marinas o similares.

CRITERIO	ANÁLISIS
servicios en los recintos portuarios o marinas y su crecimiento.	
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.*	En caso de que se requiera el establecimiento de un acceso peatonal a la playa desde el club de playa, este cumplirá con el criterio analizado, prefiriendo el de tipo serpenteado no mayor a 1.5 metros de ancho.
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.*	Se reitera que el establecimiento del proyecto no provocará efectos sobre la ZOFEMAT, al considerar el establecimiento de un área de conservación en la porción norte de la poligonal.
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.*	En ninguna de las actividades del proyecto se prevé el uso de vehículos motorizados que puedan afectar la integridad física de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas o la primera duna. Se destaca de nueva cuenta el establecimiento de un área de conservación en la porción norte de la poligonal, garantizando de esta forma evitar cualquier afectación sobre la ZOFEMAT.
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.*	Como parte del diseño del proyecto se tendrá especial cuidado en la colocación de luces artificiales, evitando efectos sobre las tortugas marinas, como reducir el número de luces a lo estrictamente necesario, emplear luces de baja sensibilidad (como bombillas LED o luminarias de vapor de sodio a baja presión que emitan luz de longitud de onda larga (560 nm o más) en colores ámbar, naranja y rojo). Se podrán utilizar bombillas

CRITERIO	ANÁLISIS
	incandescentes teñidas de amarillo, que son efectivas para evitar perturbar a las áreas de anidamiento. Se deben ubicar las lámparas o focos a una altura que ilumine el área deseada sin dispersar luz hacia la playa y se deben seleccionar lámparas adecuadas. Adicional a lo mencionado, se resalta que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la ZOFEMAT, al establecer el área de conservación en la porción norte del predio, disminuyendo aún más cualquier efecto.
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.*	Como parte del establecimiento del club de playa, no se esperan afectaciones sobre las playas que potencialmente pudiesen contar con la presencia de especies de tortuga en épocas de anidación. Para garantizar lo anterior, se establecerá el área de conservación del proyecto en su porción norte, preservando sus condiciones naturales en todo momento.
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.*	Dentro de las actividades previstas para el proyecto no se contempla el manejo ni la introducción de especies exóticas, ya sean de flora o fauna. Es importante señalar que se evaluará el estado actual de las áreas destinadas a conservación y áreas verdes para determinar si existen espacios con cobertura vegetal limitada o carentes de ésta. En caso afirmativo, se podrá llevar a cabo su enriquecimiento por medio de la incorporación de especies nativas propias de duna costera, provenientes de viveros autorizados.
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 cuerpos lagunares o charcas salineras*	El criterio analizado no es aplicable al proyecto, ya que no se prevé ninguna actividad relacionada con la conexión de cuerpos lagunares con el mar.

CRITERIO	ANÁLISIS
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.*	El criterio analizado no es aplicable al presente proyecto, ya que no se contempla la conformación de vialidades de acceso público a las playas o de cualquier otro tipo.
***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.*	El criterio analizado no es aplicable al presente proyecto, ya que no se plantea la conformación de nuevos caminos o el ensanchamiento, cambio de traza o pavimentación de caminos existentes. Para llegar al sitio del proyecto se prevé el uso de los caminos existentes que conectan con la localidad de Sisal en las proximidades.
***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 cumplimiento con los criterios 55 y 57, como parte del proyecto se plantea el manejo integral de las aguas residuales que se generarían en todas las etapas, destacándose las siguientes acciones: • Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el uso obligatorio de los sanitarios portátiles. • Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través
***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*	

CRITERIO	ANÁLISIS
integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. • De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio. • Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. • Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos). • Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las

CRITERIO	ANÁLISIS
	instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca. • Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
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.*	El desmonte, que se refiere al retiro de la vegetación, podrá realizarse de manera manual con apoyo de herramientas menores, considerando el tipo de vegetación propia de duna costera. Estas acciones se efectuarán de manera única sobre las áreas de ocupación del proyecto, evitando cualquier afectación fuera del predio o sobre las áreas de conservación del proyecto. Se marcará como total prohibición la quema de vegetación o el uso de defoliantes que puedan ocasionar efectos negativos sobre la calidad del suelo.
59. *No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.*	El presente criterio no es aplicable al proyecto, al no contemplarse el uso de embarcaciones, o cualquier otro elemento que requiera de la aplicación de mantenimiento.

CRITERIO	ANÁLISIS
61. *Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.*	En cumplimiento con lo establecido en el presente criterio, se indica que el Programa Integral de manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera del proyecto se describe a detalle en el apartado II.2.8.1 de la presente MIA-P. De manera general se indica que se prevé la implementación de acciones encaminadas al manejo integral de: • Los residuos sólidos urbanos (RSU) que se podrán generar en todas las etapas del proyecto. • Los residuos vegetales provenientes del desmonte. • Los residuos de manejo especial (RME) que podrán generarse en las etapas constructivas del proyecto. • Las aguas residuales que podrán ser generadas en todas las etapas del proyecto. • Los efectos a la atmósfera por polvos y partículas suspendidas. No se prevé la emisión de gases contaminantes por uso de maquinaria pesada. • No se prevé la generación o manejo de residuos peligrosos (RP), pero en el caso poco probable que surjan en el sitio serán manejados conforme a la normatividad aplicable.
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 Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida*	El criterio analizado no es aplicable al proyecto, al no tratarse una actividad pesquera.
64. *No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.*	El presente criterio no se ve contrariado por el establecimiento del proyecto, al no contemplarse en ninguna de sus actividades el vertimiento de salmueras.

III.1.3. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE HUNUCMÁ

El área destinada para el proyecto forma parte del territorio de Hunucmá, Yucatán, el cual cuenta con su propio Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá (PDUM HUNUCMÁ). En ese sentido, en los Planos de Estrategia se sitúa al área donde se pretende el desarrollo del proyecto como una zona destinada "**Área Urbanizable (AU)**", tal como se aprecia en la Figura III.3. Por lo cual, la aptitud del suelo es Suelo Urbanizable y Urbanizado.

El suelo urbanizado en el municipio es el resultado de la mancha urbana de las localidades de Hunucmá, Texán Palomeque, Sisal, Huncanab y San Antonio Chel. Esto es congruente considerando su proximidad con la localidad de Sisal. De esta forma, el proyecto bajo análisis no se contrapone con la aptitud de suelo prevista. No obstante, es importante manifestar que el desarrollo del proyecto deberá seguir los lineamientos establecidos en los instrumentos de regulación aplicables del POETY y el POETCY, así como la implementación de medidas de prevención y mitigación para el control de los efectos adversos que la ejecución de sus actividades pudiera propiciar en el medio natural.

Vale la pena mencionar que el proyecto cuenta con el respectivo Dictamen de Factibilidad Urbana emitido por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial con fecha de 22 de noviembre de 2024 y número de expediente **FUA 596/2024**, donde se establece que el proyecto es factible de ser conformado en el sitio propuesto.

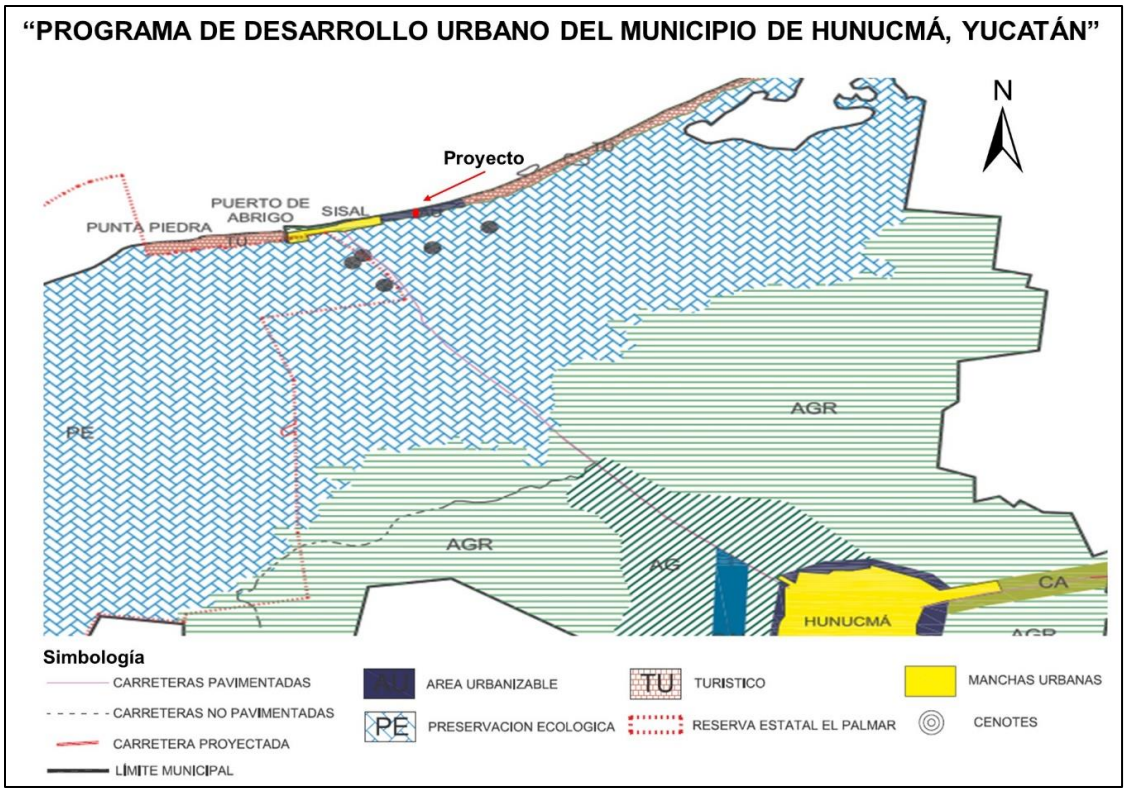


Figura III.3. Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Hunucmá.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El lugar designado para el desarrollo del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** se sitúa fuera de los límites establecidos para cualquier Área Natural Protegida (ANP) en todas sus competencias. El ANP más cercana es la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, situada al sur de la poligonal, a una distancia aproximada de 290 metros de la zona del proyecto, como se indica en la Figura III.4**.** Por consiguiente, no se

requerirá establecer la vinculación con alguna de áreas bajo protección. No obstante, se subraya la importancia de implementar medidas de prevención y mitigación para contrarrestar los posibles efectos adversos generados por el proyecto, garantizando así la preservación del entorno natural y, por ende, la salvaguarda de la mencionada ANP.

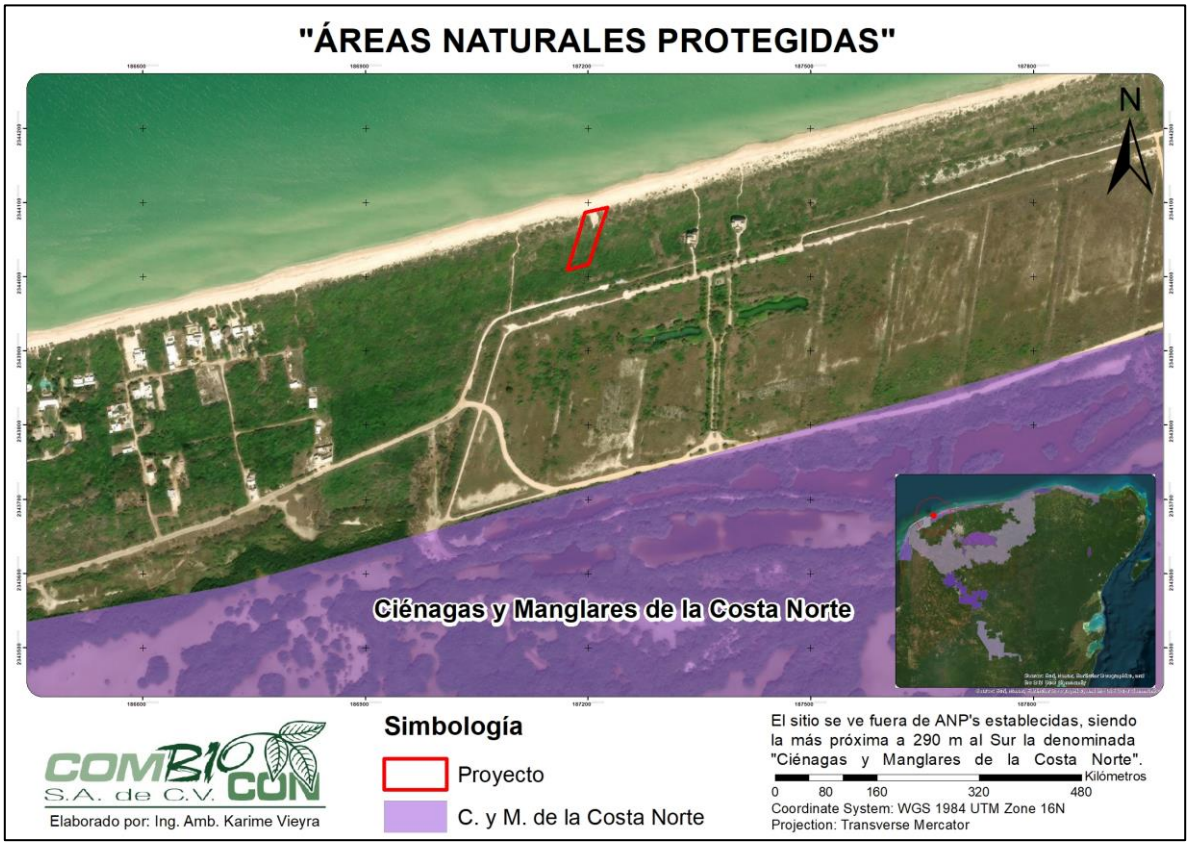


Figura III.4. Ubicación del predio del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas.

III.2.1. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

III.2.1.1. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El polígono del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se ve dentro de los límites establecidos del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominado como "**Ría Celestún**". Toda la zona que abarca la mencionada AICA se describe como un área de humedales neotropicales, se encuentra a nivel del mar, presentando en general un relieve plano con aguas altamente salinas, asimismo, presenta sitios con corrientes que acarrean sedimentos, formando barras arenosas, existen lagunas costeras que localmente se denominan rías.



Figura III.5. Ubicación del proyecto con relación a las AICA's.

En términos de avifauna, se han registrado 334 especies por Correa y García-Barrón (1993), correspondiendo al 59.7% del total de aves registradas para la Península. En este sentido, como parte del proyecto:

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.
- De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.

III.2.1.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

El polígono del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se ve dentro de los límites establecidos de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

denominada como "**Anillo de cenotes**" (Figura III.6). Esta RHP tiene como recursos hídricos principales: cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes. Las principales actividades económicas que alberga son la pesca, agricultura, avicultura, ganadería y turismo, extracción de madera y sal, apicultura y cacería. Los principales poblados son: Campeche, Sisal, Umán, Mérida, Tizimín, Motul, Progreso, Ría Lagartos, Dzilam, Celestún.

Dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) se identificaron diversas problemáticas que afectan la calidad del recurso hídrico, las cuales se describen a continuación. Asimismo, se establece la manera en que el establecimiento del proyecto no contribuirá al incremento de dichas problemáticas, garantizando la preservación y manejo responsable del agua.

Modificación del entorno: ***Extracción inmoderada de agua y desforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.***

Respecto a la problemática antes señalada, vale la pena retomar que el predio del proyecto se ubica en una zona donde el uso pretendido de tipo turístico es compatible, siempre que se dé cumplimiento a los lineamientos normativos aplicables. De igual manera, como parte del proyecto se contará con espacios de vegetación nativa y suelos naturales a modo de áreas verdes y de conservación, esta última ubicada al norte, evitando así efectos sobre la ZOFEMAT y primera duna.

Por otro lado, no se plantean acciones relacionadas a la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria, tampoco actividades ganaderas o agropecuarias en general, relleno de zona inundable, o destrucción de zonas de manglar.

Contaminación: ***Contaminación por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial)***

Como parte del proyecto no se espera la generación o manejo de residuos con materia orgánica y metales pesados, agrícolas o industriales. Por otro lado, se indica que el Programa Integral de manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera del proyecto se describe a detalle en el apartado II.2.8.1 de la presente MIA-P.

De manera general se indica que se prevé la implementación de acciones encaminadas al manejo integral de:

- Los residuos sólidos urbanos (RSU) que se podrán generar en todas las etapas del proyecto.
- Los residuos vegetales provenientes del desmonte.
- Los residuos de manejo especial (RME) que podrán generarse en las etapas constructivas del proyecto.

- Las aguas residuales que podrán ser generadas en todas las etapas del proyecto.
- Los efectos a la atmósfera por polvos y partículas suspendidas. No se prevé la emisión de gases contaminantes por uso de maquinaria pesada.
- No se prevé la generación o manejo de residuos peligrosos (RP), pero en el caso poco probable que surjan en el sitio serán manejados conforme a la normatividad aplicable.

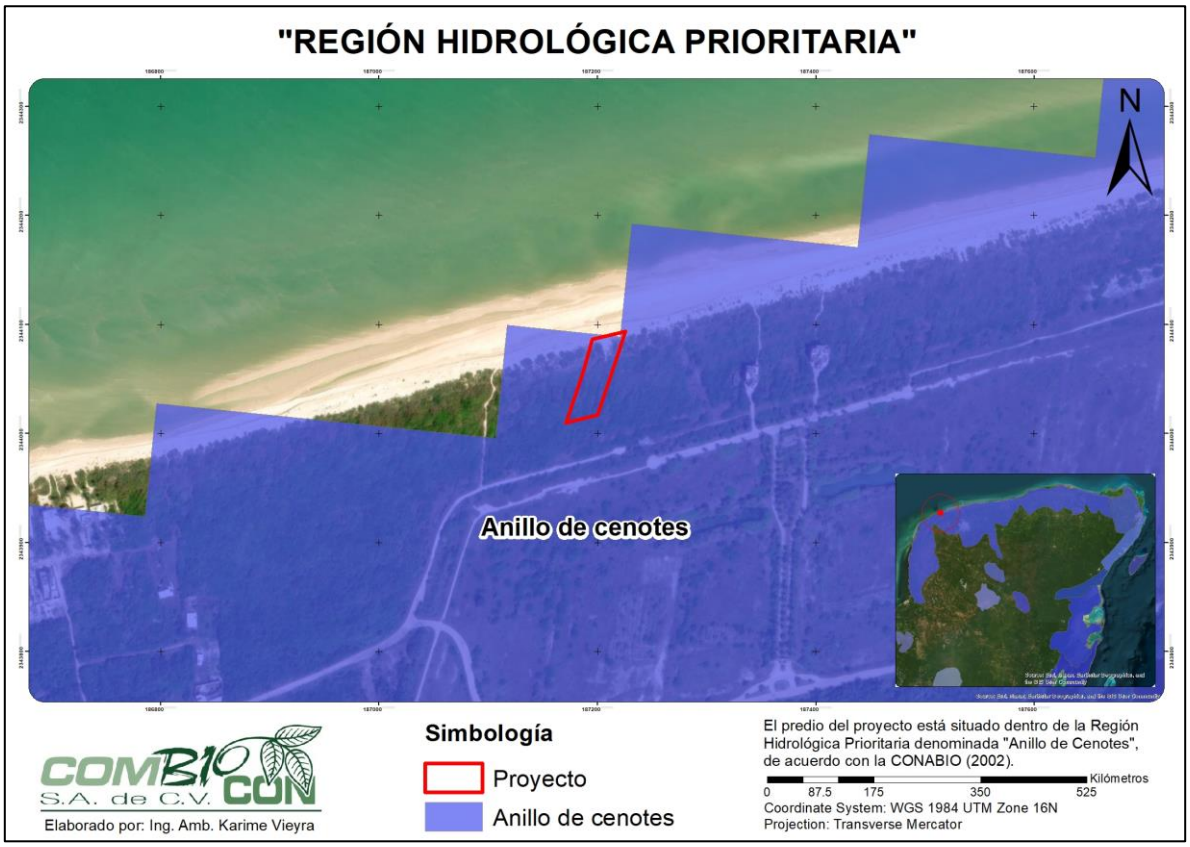


Figura III.6. Ubicación de la poligonal del proyecto con respecto a las RHP's.

Uso de recursos: ***Petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de especies marinas, acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.***

Respecto a la problemática señalada con anterioridad, se establece que el proyecto trata de un uso de suelo de turismo convencional, por lo que se garantizará el cumplimiento de todos los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, todo recurso que sea requerido para su conformación y posterior operación serán adquiridos por vías legales, a través de instancias, empresas y casas comerciales autorizadas.

III.2.1.3. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

El polígono del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se ve dentro de los límites establecidos de la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada como "**Sisal-Dzilám**" (Figura III.7). Esta RMP se encuentra ubicada en la porción norte de Yucatán,

abarcando la zona costera, con presencia de dunas y petenes. Se establecen actividades con potencial turístico, pesca intensa organizada en sindicatos, cooperativas y libres, con explotación de crustáceos (*Farfantepenaeus duorarum*, *F. setiferus*, *Menippe mercenaria*) y peces (sierra, pargo, huachinango, robalo, mero, cherna, cobia). También se señala la existencia de explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales.



Figura III.7. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RMP.

Dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) se identificaron diversas problemáticas, las cuales se describen a continuación. Asimismo, se establece la manera en que el establecimiento del proyecto no contribuirá al incremento de dichas problemáticas, garantizando la preservación de los elementos ambientales presentes en el sitio.

Modificación del entorno: ***Daño por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, por embarcaciones en general y asentamientos irregulares.***

Respecto a la problemática antes señalada, vale la pena retomar que el predio del proyecto se ubica en una zona donde el uso pretendido de tipo turístico es compatible, siempre que se dé cumplimiento a los lineamientos normativos aplicables. Dentro de sus actividades no se tendrán efectos sobre la porción marina ubicada al norte del polígono. Por otra parte, el proyecto cuenta con el Dictamen de Factibilidad Urbana emitido por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano

Territorial con fecha de 22 de noviembre de 2024 y número de expediente **FUA 596/2024**, donde se establece que el club de playa es factible de ser conformado en el sitio propuesto.

Contaminación: ***Contaminación por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.***

Como parte del proyecto no se espera la generación o manejo de residuos relacionados con petróleo o agroquímicos. Por otro lado, se indica que el Programa Integral de manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera del proyecto se describe a detalle en el apartado II.2.8.1 de la presente MIA-P.

De manera general se indica que se prevé la implementación de acciones encaminadas al manejo integral de:

- Los residuos sólidos urbanos (RSU) que se podrán generar en todas las etapas del proyecto.
- Los residuos vegetales provenientes del desmonte.
- Los residuos de manejo especial (RME) que podrán generarse en las etapas constructivas del proyecto.
- Las aguas residuales que podrán ser generadas en todas las etapas del proyecto.
- Los efectos a la atmósfera por polvos y partículas suspendidas. No se prevé la emisión de gases contaminantes por uso de maquinaria pesada.
- No se prevé la generación o manejo de residuos peligrosos (RP), pero en el caso poco probable que surjan en el sitio serán manejados conforme a la normatividad aplicable.

Uso de recursos: ***presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.***

Respecto a la problemática señalada con anterioridad, se establece que el proyecto trata de un uso de suelo de turismo convencional, por lo que se garantizará el cumplimiento de todos los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, todo recurso que sea requerido para su conformación y posterior operación serán adquiridos por vías legales, a través de instancias, empresas y casas comerciales autorizadas. Cabe aclarar que no se pretende la ejecución de actividades de pesca o perturbaciones sobre las especies marinas como crustáceos, peces o tortugas marinas.

III.2.1.4. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El polígono del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se ve dentro de los límites establecidos de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) denominada como "**Petenes-Ría Celestún**" (Figura III.8). Esta RTP es definida como tal debido a la existencia de petenes, como formaciones vegetales centrales a cuerpos de agua parecidos a cenotes con características únicas en México. Se añade la presencia de dos esteros, uno de los cuales constituye una ría, ambos de enorme importancia biogeográfica. Las comunidades vegetales que delimitan la RTP se encuentran asociados a la presencia de ambos tipos de formaciones ecológicas,

cuya existencia se debe en gran medida al somero manto freático que drena hacia el Golfo de México. El tipo de vegetación más representativo es el manglar, seguido por la selva mediana subperennifolia. Dentro de sus límites se encuentra el ANP "Ría Celestún".

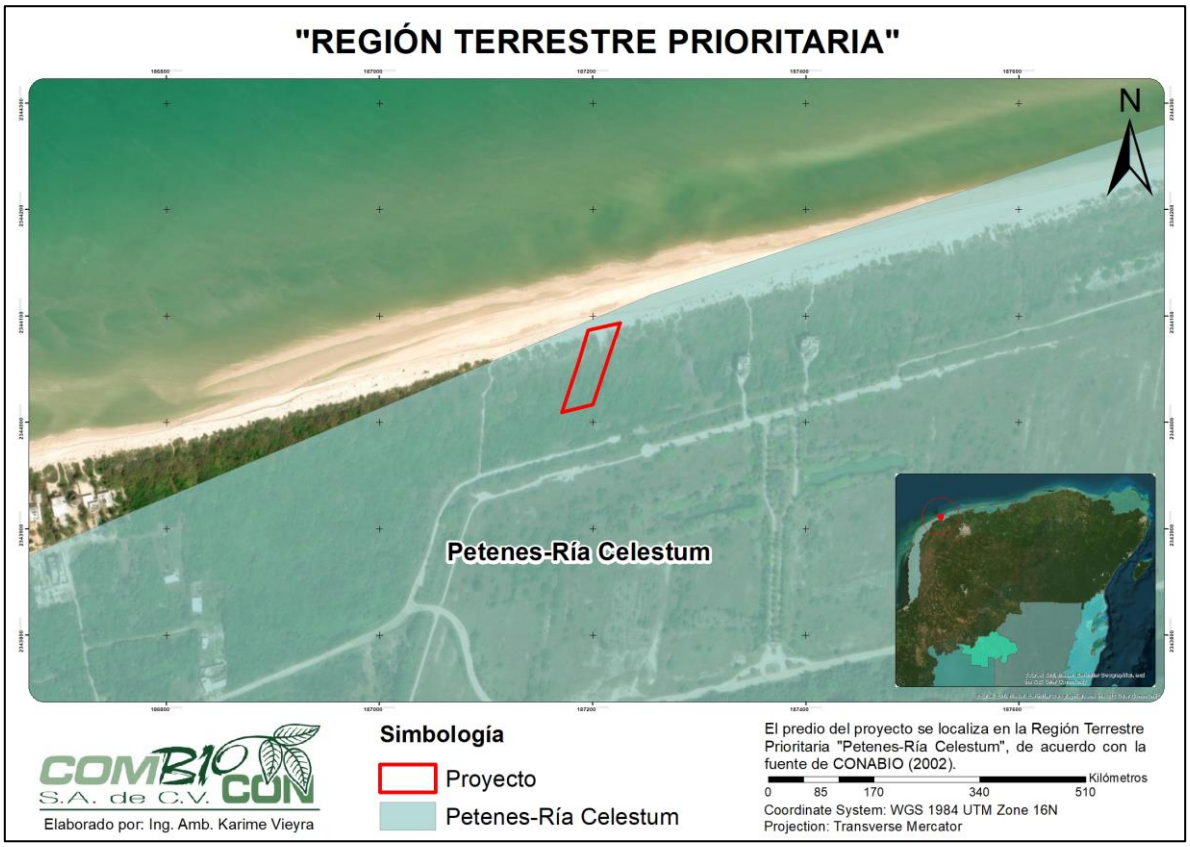


Figura III.8. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

Dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) se identificaron diversas problemáticas, las cuales se describen a continuación. Asimismo, se establece la manera en que el establecimiento del proyecto no contribuirá al incremento de dichas problemáticas, garantizando la preservación de los elementos ambientales presentes en el sitio.

Los principales problemas identificados son el azolve, la desecación, el desarrollo de granjas camaroneras, los pozos de agua potable y la extracción de madera. Hay contaminación de las aguas superficiales y del manto freático, porque muy pocas casas cuentan con fosa séptica o sumidero. Los caminos y diques bloquean el flujo de agua causando la muerte de grandes extensiones de manglares, eutroficación y azolve del estero. Se presenta saqueo de huevos de tortuga y plantas, principalmente de palmas para la comercialización. Otro problema es el pastoreo y la cacería furtiva. La zona presenta un azolvamiento en la parte norte del estero provocado por el puente que cruza el río y que no permite un adecuado flujo de las masas de agua; esto afecta a la población de flamenco rosado, puesto que es un área de alimentación del mismo. La zona suroeste del manglar se está secando en forma acelerada por la construcción de caminos que van desde el límite sur hasta el poblado de Punta Arenas y otro que va desde el

mismo límite sur a un sitio denominado El Remate. Estos caminos encajonaron una amplia zona, impidiendo con ello el intercambio de agua marina y dulce; aquí, el manglar tampoco recibe los aportes necesarios de agua para su desarrollo.

Respecto a las problemáticas anteriores, es importante resaltar que el proyecto consiste en las actividades necesarias para el establecimiento y posterior funcionamiento de un club de playa, por lo que no se prevé la ejecución de actividades relacionadas a granjas de ningún tipo, extracción de madera, caminos, diques, aprovechamiento de especies de flora o fauna o cualquier otra fuera de la naturaleza mencionada. Por otra parte, en todas las etapas del proyecto se plantea el adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos a generarse (consultar el apartado II.2.8.1 de la presente MIA-P).

III.2.1.5. CORREDORES BIOLÓGICOS

En la zona costera del estado de Yucatán se observa la presencia del Corredor Biológico Mesoamericano México (CBMM), el cual, a su vez, se subdivide en nueve corredores, siendo el denominado como "**2. Costa de Yucatán**" en donde se localiza el polígono del proyecto **"Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** (Figura III.9). Este cuenta con una superficie de 18,560 km^2, cuyos ecosistemas principales son selva baja caducifolia, selvas medianas subperennifolia y subcaducifolia, el manglar y el tular. Por otro lado, los tipos de proyectos principales en la zona son la Conservación, restauración y manejo sustentable de recursos forestales; cría de abejas nativas; ecoturismo; desarrollo del mercado local de composta de sargazo y el establecimiento de módulos silvopastoriles.

Al respecto, es de relevancia referir que el sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana.

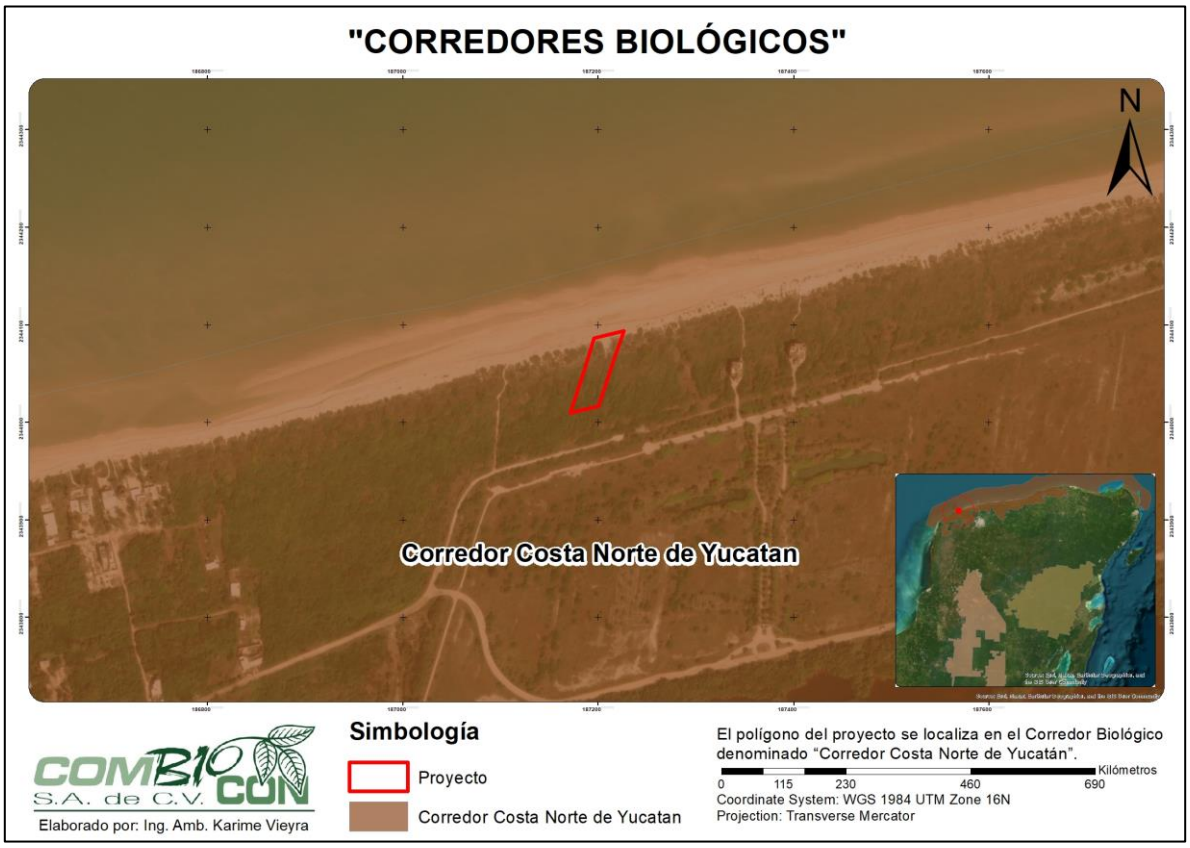


Figura III.9. Ubicación del predio con respecto a los Corredores Biológicos.

Es importante mencionar que al interior del predio del proyecto no se detectó la presencia de especies de flora o fauna con algún estatus de protección conforme a los trabajos en campo efectuados, pero si se observaron en el Área de Influencia y/o Sistema Ambiental. En este sentido, con el fin de garantizar que el establecimiento del proyecto no genere efectos sobre dichas especies singulares se tendrá la aplicación de las siguientes acciones:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.

- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.
- De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.3.1. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- ***NOM-041-SEMARNAT-2015:*** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.*

- ***NOM-045-SEMARNAT-2017:*** *Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.*

- ***NOM-085-SEMARNAT-2011:*** *Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.*

VINCULACIÓN: Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas

suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.
- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de

considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.3.2. EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR 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.*

- ***NOM-081-SEMARNAT-1994:*** *Que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*

VINCULACIÓN: Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido. Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.

III.3.3. EN MATERIA DE CALIDAD DEL AGUA Y AGUAS RESIDUALES

- ***NOM-001-SEMARNAT-2021:*** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.*

- ***NOM-001-CONAGUA-2011:*** *Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.*

- ***NOM-002-SEMARNAT-1996:*** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.*

- ***NOM-006-CONAGUA-1997:*** *Que establece las especificaciones y métodos de prueba de la Fosas Sépticas prefabricadas.*

- ***NOM-245-SSA1-2010****: Requisitos sanitarios y calidad del agua que deben cumplir las albercas.*

VINCULACIÓN: De acuerdo con las particularidades del proyecto, se prevé el uso del recurso hídrico en diversas etapas. Durante las etapas constructivas, se empleará agua cruda para el humedecimiento de suelos, materiales y residuos con contenido polvoso, mientras que en la etapa operativa se utilizará agua potable para garantizar el adecuado funcionamiento del club de playa. En ambos casos, se deberá promover un uso responsable del recurso a fin de evitar su desperdicio. Por otro lado, se contempla la generación de residuos sólidos y aguas residuales a lo largo de todas las etapas del proyecto, cuyo manejo inadecuado podría ocasionar procesos de contaminación en sistemas subterráneos o cuerpos de agua cercanos. En este sentido, se establecen las siguientes medidas para preservar la calidad del agua y optimizar su aprovechamiento:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean

autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.

- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se

tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.

- Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.3.4. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

- ***NOM-052-SEMARNAT-2005:*** *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*

VINCULACIÓN: Conforme a las particularidades del proyecto, en que las acciones constructivas plantean ser ejecutadas de manera manual con apoyo de herramientas menores, y que la operación consiste en el funcionamiento de un club de playa, no se espera la generación de residuos peligrosos (RP). En el caso poco probable que este tipo de residuos se presenten en el sitio del proyecto, se notificará a las autoridades ambientales pertinentes, y se contratará a una empresa especializada para su correcta recolección, tratamiento y disposición final conforme la normativa aplicable.

III.3.5. EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

- ***NOM-083-SEMARNAT-2003:*** *Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.*

VINCULACIÓN: Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se podrá tener la generación de residuos de manejo especial (RME) por el despalme y excavaciones, así como sobrantes de materiales propios de la construcción. Como estrategia principal para este tipo de residuos se plantea su aprovechamiento en otras actividades con el fin de reducir el volumen final de los mismos, seguido de su envío a sitios de disposición final autorizados. Las acciones planificadas son las siguientes:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.

- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.

III.3.6. EN MATERIA DE PROTECCIÓN A LA 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.*

- ***MODIFICACIÓN*** *del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.*

VINCULACIÓN: El sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana.

Es importante mencionar que al interior del predio del proyecto no se detectó la presencia de especies de flora o fauna con algún estatus de protección conforme a los trabajos en campo efectuados, pero si se observaron en el Área de Influencia y/o Sistema Ambiental. En este sentido, con el fin de garantizar que el establecimiento del proyecto no genere efectos sobre dichas especies singulares se tendrá la aplicación de las siguientes acciones:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.
- De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

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

VINCULACIÓN: Como resultado de las labores de reconocimiento y muestreo en campo realizadas en el sitio destinado al proyecto, no se registró la presencia de especies de mangle dentro del polígono de intervención, por lo que no se prevén impactos directos sobre estas poblaciones a causa de la conformación y operación del club de playa.

Cabe señalar que, dentro del Sistema Ambiental asociado al proyecto, se identificó la presencia de *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo); sin embargo, como se ha indicado previamente, las

actividades del proyecto no generarán efectos sobre esta especie, al encontrarse fuera de la zona de afectación.

Pese a lo mencionado, con el fin de garantizar la protección y preservación de las especies de mangle presentes en el entorno, se establecen las siguientes acciones preventivas:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.

➢ ***NOM-162-SEMARNAT-2012****, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.*

VINCULACIÓN: Por la conformación del club de playa no se espera la afectación a la zona de playa. Para garantizar lo anterior, la porción norte de la poligonal se designará como áreas de conservación por lo que la infraestructura del proyecto se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores.

Por tanto, en el supuesto de que se presenten especies de tortugas durante las etapas de desove, anidación y eclosión, no se esperan afectaciones sobre estos organismos.

De manera complementaria, se tendrá especial cuidado en la colocación de luces artificiales como parte del club de playa, evitando efectos sobre las tortugas marinas, como reducir el número de luces a lo estrictamente necesario, emplear luces de baja sensibilidad (como bombillas LED o

luminarias de vapor de sodio a baja presión que emitan luz de longitud de onda larga (560 nm o más) en colores ámbar, naranja y rojo). Se podrán utilizar bombillas incandescentes teñidas de amarillo, que son efectivas para evitar perturbar a las áreas de anidamiento. Se deben ubicar las lámparas o focos a una altura que ilumine el área deseada sin dispersar luz hacia la playa y se deben seleccionar lámparas adecuadas.

Adicional a lo mencionado, se resalta que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la ZOFEMAT, al establecer el área de conservación en la porción norte del predio, disminuyendo aún más cualquier efecto.

III.3.7. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- ***NOM-002-STPS-2000:*** *Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.*

- ***NOM-004-STPS-1999:*** *Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.*

- ***NOM-011-STPS-2001****: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.*

- ***NOM-017-STPS-2001:*** *Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.*

VINCULACIÓN: El establecimiento del club de playa contempla la contratación de personal durante todas sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. En este sentido, será indispensable garantizar condiciones óptimas de seguridad e higiene en las áreas de trabajo, conforme a los lineamientos normativos aplicables en materia laboral y de salud ocupacional. Para ello, se implementarán las siguientes acciones:

- Se procurará que las vacantes disponibles en todas las etapas del proyecto sean ocupadas por habitantes de la localidad de Sisal y/o del municipio de Hunucmá en general, con el fin de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Para lo anterior se contemplará experiencia previa en relación con el puesto solicitado, así como se valorará la implementación de capacitaciones de ser el caso.
- En continuidad con lo anterior, las capacitaciones que lleguen a ser impartidas permitirán que el personal contratado cuente con el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de forma segura, evitando cualquier situación de riesgo, así como se impartirán temas de interés, como el manejo integral de residuos, el uso obligatorio de equipo de protección personal, entre otras acciones internas.
- Se garantizará que los residuos sólidos y líquidos que se generen en todas las etapas del proyecto reciban un manejo integral, desde su almacenamiento temporal hasta su disposición final, de conformidad con los lineamientos normativos para cada tipo de residuo.

- Se verificará en todo momento que el personal contratado para la conformación del club de playa cuente con su equipo de protección personal acorde a las actividades a ser implementadas. Se podrá recurrir a sanciones administrativas en caso de que reincidencia del mismo trabajador.
- En las áreas de trabajo se deberá contar con por lo menos un botiquín de primeros auxilios, así como equipo extinguidor de fuego para su uso en caso de ser necesario. En este sentido, se marcará en total prohibición el uso de fuego, la quema de vegetación o de residuos. De igual forma deberá contarse con los números de emergencia actualizados.
- La infraestructura del club de playa está diseñada contemplando las particularidades de la costa, como es la velocidad del viento y salinidad, de tal forma que sus buenas condiciones se mantengan en el tiempo. De igual manera los espacios cumplirán con las disposiciones marcadas en la normatividad de seguridad e higiene, protección civil, entre otras.
- En caso de la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, se seguirán todas las pautas emitidas por Protección Civil y el gobierno estatal y municipal para garantizar la integridad de trabajadores y población en general.

III.4. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.4.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.4.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2025)

Artículo 4°. … *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. …"*

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos, garantizando el derecho de toda la población de un medio ambiente sano.

III.4.1.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

(Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024).

Artículo 1°: *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:*
I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo
VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; …

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos, garantizando el derecho de toda la población de un medio ambiente sano.

Artículo 15: *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: …*
IV*: Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique…*

Artículo 28: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar*

desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: …
*VII.- **Cambios de uso del suelo** de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;,

***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.*

***Artículo 35 BIS 1:** Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas…*

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos, garantizando el derecho de toda la población de un medio ambiente sano.

De acuerdo a lo descrito, para la ejecución del proyecto se requerirá de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, por lo que se elabora y exhibe el presente documento de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Respecto al cambio de uso en terrenos forestales, se indica que previa intervención dentro del predio se gestionará lo pertinente a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente.

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) fue elaborada por una empresa especializada en estudios ambientales, anexando la carta responsiva correspondiente, firmada por el responsable técnico del documento. Asimismo, la promovente del proyecto manifiesta su conocimiento pleno del contenido del estudio y asume la responsabilidad de ejecutar el proyecto conforme a lo establecido, destinando el presupuesto necesario para la adecuada implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el mismo.

Artículo 79: *Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:*
I. *La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;*
III. *La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; …*

Artículo 80: *Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en:*
La protección y conservación de la flora y fauna del territorio nacional, contra la acción perjudicial de especies exóticas invasoras, plagas y enfermedades, o la contaminación que pueda derivarse de actividades fitopecuarias; …

VINCULACIÓN: Respecto a los artículos que preceden, es de suma relevancia manifestar que como parte de las actividades del proyecto no se realizará el aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna silvestre. Por otro lado, el sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana.

Es importante mencionar que al interior del predio del proyecto no se detectó la presencia de especies de flora o fauna con algún estatus de protección conforme a los trabajos en campo efectuados, pero si se observaron en el Área de Influencia y/o Sistema Ambiental. En este sentido, con el fin de garantizar que el establecimiento del proyecto no genere efectos sobre dichas especies singulares se tendrá la aplicación de las siguientes acciones:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.
- De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

Artículo 88: *Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:*
I. *Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;*
II. *El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte 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.*

VINCULACIÓN: De acuerdo con las particularidades del proyecto, se prevé el uso del recurso hídrico en diversas etapas. Durante las etapas constructivas, se empleará agua cruda para el humedecimiento de suelos, materiales y residuos con contenido polvoso, mientras que en la etapa operativa se utilizará agua potable para garantizar el adecuado funcionamiento del club de playa. En ambos casos, se deberá promover un uso responsable del recurso a fin de evitar su desperdicio. Por otro lado, se contempla la generación de residuos sólidos y aguas residuales a lo largo de todas las etapas del proyecto, cuyo manejo inadecuado podría ocasionar procesos de contaminación en sistemas subterráneos o cuerpos de agua cercanos. En este sentido, se establecen las siguientes medidas para preservar la calidad del agua y optimizar su aprovechamiento:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo,

así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.

- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición

final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.
- Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

Artículo 98: *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:*
I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

VINCULACIÓN: La conformación del proyecto podrá generar efectos directos sobre el suelo y su calidad. Por una parte, las actividades de desmonte y despalme, que implican el retiro de la vegetación en las áreas de ocupación, ocasionarán la pérdida de servicios ecosistémicos asociados a la cobertura vegetal, así como procesos de excavación, compactación y nivelación del terreno. Asimismo, la pérdida de suelos naturales será consecuencia directa de la construcción de la infraestructura del club de playa. De igual forma, la generación de residuos sólidos y aguas residuales, en caso de no ser manejadas adecuadamente, podría derivar en procesos de contaminación del suelo. Por lo anterior, se proponen las siguientes medidas orientadas a disminuir los impactos negativos sobre este componente ambiental.

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.

- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

Artículo 110: *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 113: *No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.*

VINCULACIÓN: Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.

- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

Artículo 117: *Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: …*
I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; …

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

***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: De acuerdo con las particularidades del proyecto, se prevé el uso del recurso hídrico en diversas etapas. Durante las etapas constructivas, se empleará agua cruda para el humedecimiento de suelos, materiales y residuos con contenido polvoso, mientras que en la etapa operativa se utilizará agua potable para garantizar el adecuado funcionamiento del club de playa. En ambos casos, se deberá promover un uso responsable del recurso a fin de evitar su desperdicio. Por otro lado, se contempla la generación de residuos sólidos y aguas residuales a lo largo de todas las etapas del proyecto, cuyo manejo inadecuado podría ocasionar procesos de contaminación en sistemas subterráneos o cuerpos de agua cercanos. En este sentido, se establecen las siguientes medidas para preservar la calidad del agua y optimizar su aprovechamiento:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.

- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará

su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.
- Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el

proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

Artículo 134: *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*
I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
IV. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; …

VINCULACIÓN: La conformación del proyecto podrá generar efectos directos sobre el suelo y su calidad. Por una parte, las actividades de desmonte y despalme, que implican el retiro de la vegetación en las áreas de ocupación, ocasionarán la pérdida de servicios ecosistémicos asociados a la cobertura vegetal, así como procesos de excavación, compactación y nivelación del terreno. Asimismo, la pérdida de suelos naturales será consecuencia directa de la construcción de la infraestructura del club de playa. De igual forma, la generación de residuos sólidos y aguas residuales, en caso de no ser manejadas adecuadamente, podría derivar en procesos de contaminación del suelo. Por lo anterior, se proponen las siguientes medidas orientadas a disminuir los impactos negativos sobre este componente ambiental.

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido

por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.

- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de

mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

***Artículo 150**: Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reusó, reciclaje, tratamiento y disposición final.*

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

VINCULACIÓN: Conforme a las particularidades del proyecto, en que las acciones constructivas plantean ser ejecutadas de manera manual con apoyo de herramientas menores, y que la operación consiste en el funcionamiento de un club de playa, no se espera la generación de residuos peligrosos (RP). En el caso poco probable que este tipo de residuos se presenten en el sitio del proyecto, se notificará a las autoridades ambientales pertinentes, y se contratará a una empresa especializada para su correcta recolección, tratamiento y disposición final conforme la normativa aplicable.

III.4.1.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

(Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014)

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

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: *Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf,* ***infraestructura turística*** *o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros,*

…

Artículo 9*: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto…

Artículo 36: *Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos, garantizando el derecho de toda la población de un medio ambiente sano.

De acuerdo a lo descrito, para la ejecución del proyecto se requerirá de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, por lo que se elabora y exhibe el presente documento de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Respecto al cambio de uso en terrenos forestales, se indica que previa intervención dentro del predio se gestionará lo pertinente a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente.

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) fue elaborada por una empresa especializada en estudios ambientales, anexando la carta responsiva correspondiente, firmada por el responsable técnico del documento. Asimismo, la promovente del proyecto manifiesta su conocimiento pleno del contenido del estudio y asume la responsabilidad de ejecutar el proyecto conforme a lo establecido, destinando el presupuesto necesario para la adecuada implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el mismo.

III.4.1.4. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

(Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Artículo 10: *Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.*

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 16*: Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...*

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...*

VINCULACIÓN: Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro

lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.
- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.4.1.5. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

(Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de diciembre de 1982.

Artículo 11: *El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes…*

Artículo 29: *Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).*

Peso Bruto Vehicular	***Hasta 3,000 Kg***	***Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.***	***Más de 10,000 Kg.***
Nivel Máximo Permisible Db (A)	*79*	*81*	*84*

Artículo 32: *Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.*

VINCULACIÓN: Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido. Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.

III.4.1.6. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

(Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021).

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

Artículo 27 BIS: *No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras…*

Artículo 30: *Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre…*

Artículo 31: *Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.*

VINCULACIÓN: El sitio donde se propone el desarrollo del proyecto está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, en el municipio de Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con espacios libres de vegetación. Aunque la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana.

Es importante mencionar que al interior del predio del proyecto no se detectó la presencia de especies de flora o fauna con algún estatus de protección conforme a los trabajos en campo efectuados, pero si se observaron en el Área de Influencia y/o Sistema Ambiental. En este sentido, con el fin de garantizar que el establecimiento del proyecto no genere efectos sobre dichas especies singulares se tendrá la aplicación de las siguientes acciones:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.

- De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.4.1.7. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

Artículo 1. *El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.*

Artículo 12*. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener: …*

Artículo 70. *Para los efectos del artículo 63 de la Ley, el Acuerdo Secretarial por el que se establezca el hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre se publicará en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando se establezca un hábitat crítico y se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de su establecimiento, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en el Acuerdo Secretarial del hábitat crítico de que se trate. Las áreas establecidas como hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.*

Para el cumplimiento de las metas establecidas en el Acuerdo Secretarial correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona establecida como hábitat crítico, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.

VINCULACIÓN: Como parte del proyecto no se espera el aprovechamiento de flora o fauna silvestre, no de sus partes o derivados. No se omite mencionar que, de considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.

III.4.1.8. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024.

Artículo 2: *Son objetivos generales de esta Ley:*

I. *Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;*

Artículo 4: *Se declara de utilidad pública:*

I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrográficas, y…

Artículo 68: *Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:*

I. *Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;…*

Artículo 93: *La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal…*

Artículo 97: *No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.*

VINCULACIÓN: Conforme la ubicación del sitio del proyecto, así como el tipo de vegetación existente en el área de estudio, previa intervención o ejecución de cualquier actividad en el predio, se gestionará lo pertinente en materia de cambio de uso de suelo sobre las superficies que se designen con vegetación forestal, a través de la elaboración y exhibición del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente para su evaluación y resolución ante la SEMARNAT.

III.4.1.9. LEY DE AGUAS NACIONALES

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.

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.*

"La Autoridad del Agua" promoverá el aprovechamiento de aguas residuales por parte de los municipios, los organismos operadores o por terceros provenientes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Artículo 85: *En concordancia con las Fracciones VI y V del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley…*

Artículo 88 BIS: *Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:*

I. *Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;*

II. *Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas; …*

IX. *Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;*

X. *Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores; …*

Artículo 88 BIS 1*: Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".*

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de

descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua" …

***Artículo 96 BIS 1**: Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.*

VINCULACIÓN: De acuerdo con las particularidades del proyecto, se prevé el uso del recurso hídrico en diversas etapas. Durante las etapas constructivas, se empleará agua cruda para el humedecimiento de suelos, materiales y residuos con contenido polvoso, mientras que en la etapa operativa se utilizará agua potable para garantizar el adecuado funcionamiento del club de playa. En ambos casos, se deberá promover un uso responsable del recurso a fin de evitar su desperdicio. Por otro lado, se contempla la generación de residuos sólidos y aguas residuales a lo largo de todas las etapas del proyecto, cuyo manejo inadecuado podría ocasionar procesos de contaminación en sistemas subterráneos o cuerpos de agua cercanos. En este sentido, se establecen las siguientes medidas para preservar la calidad del agua y optimizar su aprovechamiento:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.

- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará

su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.
- Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el

proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).

- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.4.1.10. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 2014.

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

***Artículo 137:** Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto de la "Ley", incluidas las unidades y los distritos de riego, cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores…*

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

VINCULACIÓN: De acuerdo con las particularidades del proyecto, se prevé el uso del recurso hídrico en diversas etapas. Durante las etapas constructivas, se empleará agua cruda para el

humedecimiento de suelos, materiales y residuos con contenido polvoso, mientras que en la etapa operativa se utilizará agua potable para garantizar el adecuado funcionamiento del club de playa. En ambos casos, se deberá promover un uso responsable del recurso a fin de evitar su desperdicio. Por otro lado, se contempla la generación de residuos sólidos y aguas residuales a lo largo de todas las etapas del proyecto, cuyo manejo inadecuado podría ocasionar procesos de contaminación en sistemas subterráneos o cuerpos de agua cercanos. En este sentido, se establecen las siguientes medidas para preservar la calidad del agua y optimizar su aprovechamiento:

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los

contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.

- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades

arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.
- Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.4.1.11. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023

***Artículo 18**: Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

VINCULACIÓN: Durante todas las etapas del proyecto se espera la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de trabajadores en el sitio y sus actividades diarias de alimentación. Por su parte, en la etapa operativa provendrán de la ocupación del club de playa, de los visitantes y usuarios en general, destacándose el área de restaurante y la ocupación de la pequeña torre con departamentos para estancias prolongadas. Las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para un adecuado manejo de estos residuos son las siguientes:

- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de

recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.

- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.

Artículo 19: *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*

I. *Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; …*

VII. *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; …*

VINCULACIÓN: Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se podrá tener la generación de residuos de manejo especial (RME) por el despalme y excavaciones, así como sobrantes de materiales propios de la construcción. Como estrategia principal para este tipo de residuos se plantea su aprovechamiento en otras actividades con el fin de reducir el volumen final de los mismos, seguido de su envío a sitios de disposición final autorizados. Las acciones planificadas son las siguientes:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.

***Artículo 22**: Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar sí éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*

***Artículo 40**: Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven…*

***Artículo 41**: Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

***Artículo 42**: Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.*

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas

empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43: *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.*

Artículo 45: *Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generad o éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

VINCULACIÓN: Conforme a las particularidades del proyecto, en que las acciones constructivas plantean ser ejecutadas de manera manual con apoyo de herramientas menores, y que la operación consiste en el funcionamiento de un club de playa, no se espera la generación de residuos peligrosos (RP). En el caso poco probable que este tipo de residuos se presenten en el sitio del proyecto, se notificará a las autoridades ambientales pertinentes, y se contratará a una empresa especializada para su correcta recolección, tratamiento y disposición final conforme la normativa aplicable.

III.4.1.12. LEY FEDERAL DEL TRABAJO

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de abril de 2024

Artículo 1°: *La presente Ley es de observancia general en toda la república y rige las relaciones de trabajo comprendida en el artículo 123, Apartado A, de la Constitución.*

Artículo 132*: Son obligaciones de los patrones:*

I. *Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;*

II.- *Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;*

III.- *Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquéllos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo;*

XVII. *Cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios;*

Artículo 475 BIS: *El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo, conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.*

Es obligación de los trabajadores observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establecen los reglamentos y las normas oficiales mexicanas expedidas por las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.

VINCULACIÓN: El establecimiento del club de playa contempla la contratación de personal durante todas sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. En este sentido, será indispensable garantizar condiciones óptimas de seguridad e higiene en las áreas de trabajo, conforme a los lineamientos normativos aplicables en materia laboral y de salud ocupacional. Para ello, se implementarán las siguientes acciones:

- Se procurará que las vacantes disponibles en todas las etapas del proyecto sean ocupadas por habitantes de la localidad de Sisal y/o del municipio de Hunucmá en general, con el fin de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Para lo anterior se contemplará experiencia previa en relación con el puesto solicitado, así como se valorará la implementación de capacitaciones de ser el caso.
- En continuidad con lo anterior, las capacitaciones que lleguen a ser impartidas permitirán que el personal contratado cuente con el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de forma segura, evitando cualquier situación de riesgo, así como se impartirán temas de interés, como el manejo integral de residuos, el uso obligatorio de equipo de protección personal, entre otras acciones internas.
- Se garantizará que los residuos sólidos y líquidos que se generen en todas las etapas del proyecto reciban un manejo integral, desde su almacenamiento temporal hasta su disposición final, de conformidad con los lineamientos normativos para cada tipo de residuo.
- Se verificará en todo momento que el personal contratado para la conformación del club de playa cuente con su equipo de protección personal acorde a las actividades a ser implementadas. Se podrá recurrir a sanciones administrativas en caso de que reincidencia del mismo trabajador.
- En las áreas de trabajo se deberá contar con por lo menos un botiquín de primeros auxilios, así como equipo extinguidor de fuego para su uso en caso de ser necesario. En este sentido, se marcará en total prohibición el uso de fuego, la quema de vegetación o de residuos. De igual forma deberá contarse con los números de emergencia actualizados.
- La infraestructura del club de playa está diseñada contemplando las particularidades de la costa, como es la velocidad del viento y salinidad, de tal forma que sus buenas condiciones se mantengan en el tiempo. De igual manera los espacios cumplirán con las disposiciones marcadas en la normatividad de seguridad e higiene, protección civil, entre otras.

- En caso de la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, se seguirán todas las pautas emitidas por Protección Civil y el gobierno estatal y municipal para garantizar la integridad de trabajadores y población en general.

III.4.1.13. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de noviembre de 2014

Artículo 13: *Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales y procesos industriales que se realicen en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento y en las Normas aplicables, a fin de prevenir por una parte, accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales, y por la otra, enfermedades por la exposición a los agentes químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como para contar con las instalaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo. En los centros de trabajo los niveles máximos permisibles de contaminantes, no deberán exceder los límites establecidos por las Normas correspondientes…*

Artículo 15: *El patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes.*

Artículo 21: *Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas. Las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, deberán cumplir con lo dispuesto en las Normas aplicables.*

Artículo 26: *En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.*

Artículo 65: *Los envases, embalajes, recipientes y contenedores utilizados para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán ser los requeridos o adecuados para el tipo de material que contengan y contar con dispositivos de seguridad para evitar riesgos, así como estar señalizados de acuerdo a la Norma correspondiente.*

Artículo 73: *En los centros de trabajo donde existan áreas en las que se encuentren sustancias inflamables, combustibles o explosivas, se deberán colocar señales y avisos en lugares visibles, que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos*

incandescentes y cualquier sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las Normas respectivas.

Artículo 101: *En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones técnicas no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma respectiva.*

Artículo 107: *El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.*

Artículo 108: *Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.*

Artículo 109: *La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.*

Artículo 135: *El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.*

VINCULACIÓN: El establecimiento del club de playa contempla la contratación de personal durante todas sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. En este sentido, será indispensable garantizar condiciones óptimas de seguridad e higiene en las áreas de trabajo, conforme a los lineamientos normativos aplicables en materia laboral y de salud ocupacional. Para ello, se implementarán las siguientes acciones:

- Se procurará que las vacantes disponibles en todas las etapas del proyecto sean ocupadas por habitantes de la localidad de Sisal y/o del municipio de Hunucmá en general, con el fin de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Para lo anterior se contemplará experiencia previa en relación con el puesto solicitado, así como se valorará la implementación de capacitaciones de ser el caso.
- En continuidad con lo anterior, las capacitaciones que lleguen a ser impartidas permitirán que el personal contratado cuente con el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de forma segura, evitando cualquier situación de riesgo, así como se impartirán temas de interés, como el manejo integral de residuos, el uso obligatorio de equipo de protección personal, entre otras acciones internas.
- Se garantizará que los residuos sólidos y líquidos que se generen en todas las etapas del proyecto reciban un manejo integral, desde su almacenamiento temporal hasta su disposición final, de conformidad con los lineamientos normativos para cada tipo de residuo.
- Se verificará en todo momento que el personal contratado para la conformación del club de playa cuente con su equipo de protección personal acorde a las actividades a ser implementadas. Se podrá recurrir a sanciones administrativas en caso de que reincidencia del mismo trabajador.

- En las áreas de trabajo se deberá contar con por lo menos un botiquín de primeros auxilios, así como equipo extinguidor de fuego para su uso en caso de ser necesario. En este sentido, se marcará en total prohibición el uso de fuego, la quema de vegetación o de residuos. De igual forma deberá contarse con los números de emergencia actualizados.
- La infraestructura del club de playa está diseñada contemplando las particularidades de la costa, como es la velocidad del viento y salinidad, de tal forma que sus buenas condiciones se mantengan en el tiempo. De igual manera los espacios cumplirán con las disposiciones marcadas en la normatividad de seguridad e higiene, protección civil, entre otras.
- En caso de la ocurrencia de fenómenos meteorológicos, se seguirán todas las pautas emitidas por Protección Civil y el gobierno estatal y municipal para garantizar la integridad de trabajadores y población en general.

III.4.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

III.4.2.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Última reforma publicada en el Diario Oficial el 04 de enero de 2021

Artículo 1°*: La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto:*

I. Proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural;

IV. Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el Estado. Así como prevenir los daños que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente; …

Artículo 31: *El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente.*

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental y/o estudio de riesgo, así como los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la secretaria emita.

Esta información permitirá verificar mediante su análisis si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en cualesquiera de sus modalidades.

***Artículo 33**: Para obtener la autorización de impacto ambiental a que hace referencia el artículo 31 de la presente Ley, los interesados deberán presentar un manifiesto de impacto ambiental y un programa de trabajo calendarizado, exceptuando de lo anterior los casos establecidos en el Reglamento de esta Ley en los que, por la magnitud o naturaleza de la obra o actividad, se requiera de un Informe Preventivo. En todos los casos se deberá incluir la descripción de los posibles efectos de la obra o actividad en el ecosistema de que se trate, así como los recursos naturales sujetos de aprovechamiento.*

***Artículo 41:** Las personas que presten sus servicios profesionales para la realización de estudios de impacto y riesgos ambientales, serán responsables ante la Secretaría de los Informes Preventivos, las Manifestaciones de Impacto Ambiental y Estudios de Riesgo que elaboren; para ello, manifestarán, bajo protesta de decir verdad, que en dichos informes, manifestaciones y estudios se incorporen las características de las obras y/o actividades así como del sitio, mejoras técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.*

Los prestadores de servicios ambientales responderán solidariamente, junto con los promoventes del proyecto involucrado, de cualquier tipo de responsabilidad o sanción a la que éstos sean acreedores, cuando los resultados del estudio correspondiente sean notoriamente incongruente con las mejoras, metodologías e información referidas o se basen en hechos o datos falsos con la finalidad de que sea autorizado el proyecto que se trata y que, de haberse realizado el informe, manifestación o estudios correspondientes, de manera correcta, éste hubiera resultado ambiental y legalmente improcedente.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De acuerdo con lo anterior, al tratarse de un proyecto de carácter turístico ubicado en una zona costera, será necesario dar cumplimiento a una amplia gama de disposiciones normativas, que abarcan desde los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes y aplicables, hasta las normas oficiales, leyes y reglamentos de carácter federal y estatal.

Asimismo, la conformación y operación del proyecto podría generar efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio; por ello, será indispensable implementar medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos, garantizando el derecho de toda la población de un medio ambiente sano.

De acuerdo a lo descrito, para la ejecución del proyecto se requerirá de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, por lo que se elabora y exhibe el presente documento de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Respecto al cambio de uso en terrenos forestales, se indica que previa

intervención dentro del predio se gestionará lo pertinente a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente.

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) fue elaborada por una empresa especializada en estudios ambientales, anexando la carta responsiva correspondiente, firmada por el responsable técnico del documento. Asimismo, la promovente del proyecto manifiesta su conocimiento pleno del contenido del estudio y asume la responsabilidad de ejecutar el proyecto conforme a lo establecido, destinando el presupuesto necesario para la adecuada implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el mismo.

***Artículo 93**: Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

***Artículo 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…*

***Artículo 102**: No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas técnicas ambientales vigentes en el estado.*

***Artículo 107**: Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos.*

VINCULACIÓN: Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.
- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.

- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

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

VINCULACIÓN: Se espera que en todas las etapas del proyecto se presenten aguas residuales. En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de personal contratado para la conformación del proyecto, mientras que en la etapa operativa se generarán por los usuarios y visitantes del club de playa. A continuación, se describen las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para la correcta gestión de las aguas residuales.

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el uso obligatorio de los sanitarios portátiles.

- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

Artículo 113: *Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben observar cuando menos los siguientes criterios:*

II.- *Minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su reúso y reciclaje;*

III.- *La utilización de agroquímicos y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana, ajustándose en todos los casos a la normatividad vigente;*

Artículo 114: *Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo serán considerados en:*
II.- *El manejo integral de residuos sólidos urbanos;*
III.- *La gestión integral de residuos de manejo especial;*

VINCULACIÓN: La conformación del proyecto podrá generar efectos directos sobre el suelo y su calidad. Por una parte, las actividades de desmonte y despalme, que implican el retiro de la vegetación en las áreas de ocupación, ocasionarán la pérdida de servicios ecosistémicos asociados a la cobertura vegetal, así como procesos de excavación, compactación y nivelación del terreno. Asimismo, la pérdida de suelos naturales será consecuencia directa de la construcción de la infraestructura del club de playa. De igual forma, la generación de residuos sólidos y aguas residuales, en caso de no ser manejadas adecuadamente, podría derivar en procesos de contaminación del suelo. Por lo anterior, se proponen las siguientes medidas orientadas a disminuir los impactos negativos sobre este componente ambiental.

- La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.
- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el manejo integral de los residuos a ser generados.
- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una

distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.

- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.
- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.
- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho

arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

III.4.2.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Última reforma publicada en el Diario Oficial el 21 de mayo de 2021

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

Artículo 152: *Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas R. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.*

VINCULACIÓN: Contemplando la naturaleza de las actividades planificadas para el proyecto, los efectos sobre la atmósfera provendrán de un posible incremento en el nivel de polvos y partículas suspendidas por intervención al suelo y por el uso de materiales propios de la construcción. Por otro lado, se perderán servicios ecosistémicos relacionados a la calidad del aire por la remoción de vegetación. Bajo lo anterior, se proponen las siguientes acciones:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.
- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.
- Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará

su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

***Artículo 195**: Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún tipo de sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

***Artículo 196**: Las aguas residuales domesticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación, cuya profundidad este entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos.*

***Artículo 198:** Las disposiciones antes señaladas serán aplicables a las fosas sépticas construidas en el sitio, prefabricadas, de origen nacional o de importación que se comercialicen dentro del país. Los fabricantes y proveedores de fosas sépticas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones relativas a las mismas, conjuntamente con las personas responsables de los predios en los que estas sean construidas o instaladas.*

VINCULACIÓN: Se espera que en todas las etapas del proyecto se presenten aguas residuales. En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de personal contratado para la conformación del proyecto, mientras que en la etapa operativa se generarán por los usuarios y visitantes del club de playa. A continuación, se describen las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para la correcta gestión de las aguas residuales.

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el uso obligatorio de los sanitarios portátiles.

- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

III.4.2.3. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN EN MATERIA DE CENOTES, CUEVAS Y GRUTAS

(Última reforma publicada en el Diario Oficial 26 de enero de 2017)

Artículo 22. Construcciones cercanas a los cenotes, cuevas o grutas.

Las construcciones que se realicen en los terrenos donde se encuentren ubicados cenotes, cuevas o grutas deberán estar a una distancia mínima de cincuenta metros del borde de estos, salvo que otra disposición de este reglamento establezca una distancia mayor. Las construcciones tendrán las características necesarias para no influir en el entorno natural y deberán tomarse medidas para prevenir la contaminación y proteger el hábitat de las especies del lugar.

Artículo 23. Construcción e instalación de servicios sanitarios

Toda construcción e instalación de servicios sanitarios requerirá de un estudio para verificar la dirección de los flujos subterráneos y definir la ubicación de dichos servicios en sitios que no afecten la calidad del agua de los cenotes, cuevas y grutas. Los módulos sanitarios deberán contar con la infraestructura necesaria para otorgar el servicio, de acuerdo al estudio de capacidad de carga turística del cenote, cueva o gruta. Las instalaciones de estos servicios deberán localizarse a una distancia de por lo menos setenta y cinco metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta.

Artículo 24. Tratamiento del agua

Las aguas utilizadas para los servicios sanitarios deberán ser tratadas mediante biodigestores sellados, los cuales estarán situados a una distancia mínima de setenta y cinco metros fuera del radio que comprende la superficie acuática del cenote, cueva o gruta para prevenir su contaminación.

VINCULACIÓN: Respecto a los artículos que anteceden, se indica que no se detectó al interior de la poligonal del proyecto la presencia de cenotes, cuevas o grutas, así como tampoco se tiene el registro de estructuras de este tipo en las proximidades. Pese a lo mencionado, vale la pena manifestar que se espera que en todas las etapas del proyecto se presenten aguas residuales. En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de personal contratado para la conformación del proyecto, mientras que en la etapa operativa se generarán por los usuarios y visitantes del club de playa. A continuación, se describen las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para la correcta gestión de las aguas residuales.

- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el uso obligatorio de los sanitarios portátiles.
- Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.

- De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.
- Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.
- Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).
- Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.
- Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.

III.4.2.4. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Última reforma publicada en el Diario Oficial el 5 de julio de 2021

Artículo 5: *Se considera de interés público:*
I.- *Evitar el deterioro al medio ambiente o perjuicio a la colectividad por la liberación de residuos;*

Artículo 6*: Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:*
I.- *Residuos de manejo especial*
g) Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

II.- *Residuos sólidos:*

a) Los generados en las 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 sus envases, embalajes o empaques y los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias….

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

VINCULACIÓN: Durante todas las etapas del proyecto se espera la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se generarán por la presencia constante de trabajadores en el sitio y sus actividades diarias de alimentación. Por su parte, en la etapa operativa provendrán de la ocupación del club de playa, de los visitantes y usuarios en general, destacándose el área de restaurante y la ocupación de la pequeña torre con departamentos para estancias prolongadas. Las acciones a ser implementadas como parte del proyecto para un adecuado manejo de estos residuos son las siguientes:

- Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.
- Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.
- Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.
- Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los

contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.

- Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.
- Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.
- El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.

***Artículo 26**: Los residuos sólidos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser gestionados conforme a lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones que resulten aplicables.*

***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;*
IV. *Establecer medidas de minimización, aplicables desde el punto de origen de la generación…*

***Artículo 28:** Los generadores de residuos de manejo especial, además de las obligaciones señaladas en el artículo anterior, deberán:*

I. *Obtener autorización de la Secretaría;*
II. *Diseñar los planes de manejo de los residuos que generen y someterlos a la autorización de la Secretaría;*
III. *Llevar bitácoras en la que se registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo al que fueron sometidos;*
IV. *Llevar a cabo el manejo integral de sus residuos, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;*
V. *Prevenir la contaminación de los suelos con los residuos que generen y, al cierre de operaciones, dejar libre de contaminación dichos suelos;*
VI. *Contratar a las empresas de servicio de manejo la realización de esta etapa…*

***Artículo 31**: Se prohíbe:*

I. *Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;*
III. *Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos;*
IX. *Confinar o realizar el depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.*

Artículo 43: *El manejo integral de los residuos sólidos comprende las siguientes etapas:*

I. *Reducción en la fuente;*
II. *Separación;*
III. *Reutilización;*
IV. *Limpia o barrido;*
V. *Acopio;*
VI. *Recolección;*
VII. *Almacenamiento;*
VIII. *Traslado o transportación;*
IX. *Co-procesamiento*
X. *Tratamiento;*
XI. *Reciclaje, y*
XII. *Disposición final.*

Artículo 58: *El manejo integral de los residuos de manejo especial comprende las etapas señaladas en el artículo 43 de esta Ley, con excepción de la etapa de limpia o barrido.*

Artículo 59: *Se requiere autorización de la Secretaría para llevar a cabo las etapas de manejo integral de residuos de manejo especial, establecidas en las fracciones II, III y de la V ala XII del artículo 43 de esta Ley.*

VINCULACIÓN: Durante las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción se podrá tener la generación de residuos de manejo especial (RME) por el despalme y excavaciones, así como sobrantes de materiales propios de la construcción. Como estrategia principal para este tipo de residuos se plantea su aprovechamiento en otras actividades con el fin de reducir el volumen final de los mismos, seguido de su envío a sitios de disposición final autorizados. Las acciones planificadas son las siguientes:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como es el manejo apropiado de los residuos que se generarían.
- Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo
- El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición

final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.

- Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.
- Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.

III.4.2.5. LEY DE SALUD DEL ESTADO DE YUCATÁN

Versión consultada de la última reforma publicada en el D.O. del Gobierno del Estado de Yucatán el 21 de abril de 2021.

Artículo 187: *Para los efectos de esta Ley, se entiende por construcción, toda edificación o local que se destine a la habitación, comercio, enseñanza, recreatividad, trabajo o cualquier otro uso.*

Artículo 188: *En los aspectos sanitarios, las construcciones, reconstrucciones, modificaciones y adaptaciones, deberán de cumplir con las disposiciones de esta Ley, las disposiciones legales aplicables y las normas técnicas correspondientes, excepto aquellos cuya autorización este expresamente reservada a la Secretaría.*

Artículo 189: *Para iniciar y realizar la construcción, reconstrucción, modificación y acondicionamiento de un edificio, se requiere de permiso sanitario de proyecto en cuanto a iluminación, ventilación, instalaciones sanitarias y riesgo de accidentes, especificando en todo caso, el uso a que estará destinado el inmueble.*

Artículo 190: *Cuando el uso que se pretenda dar a un edificio o local sea público, además de los requisitos previstos en otras disposiciones aplicables, se deberá de contar con agua potable corriente, y retretes públicos, los cuales deberán reunir los requisitos técnicos sanitarios correspondientes.*

Artículo 191: *El responsable de la construcción, reconstrucción o acondicionamiento de cualquiera de los establecimientos a que se refiere este capítulo deberá dar aviso de inicio y terminación de obra a las Autoridades Sanitarias y Municipales quienes vigilarán el cumplimiento de los requisitos sanitarios aplicables a que se refiere el artículo 189 de esta Ley.*

Artículo 192: *Los edificios y locales terminados, podrán dedicarse al uso que se determinen, una vez verificados y declarada la conformidad por parte de la Autoridad Sanitaria, en lo que le compete.*

Artículo 193: *Los edificios, locales, construcciones o terrenos urbanos, podrán ser verificados por la Autoridad Sanitaria, quien ordenará las obras necesarias para satisfacer las condiciones higiénicas y de seguridad en los términos de esta Ley, otras disposiciones legales aplicables y de las normas técnicas correspondientes.*

Artículo 194: *Los propietarios o poseedores de los edificios y locales, o de los negocios en ellos establecidos, están obligados a ejecutar las obras que se requieran para cumplir con las condiciones de higiene y seguridad en los términos de esta Ley, sus reglamentos y normas técnicas correspondientes.*

Artículo 195: *Cuando los edificios, construcciones o terrenos representen un peligro por su insalubridad o inseguridad, las autoridades Municipales en los términos de su competencia, podrán ordenar la ejecución de las obras que estime de urgencia, con cargo a sus propietarios, encargados o poseedores, o a los dueños de las negociaciones en ellos establecidos, cuando no las realicen dentro de los plazos concedidos.*

VINCULACIÓN: La infraestructura del club de playa está diseñada contemplando las particularidades de la costa, como es la velocidad del viento y salinidad, de tal forma que sus buenas condiciones se mantengan en el tiempo. De igual manera los espacios cumplirán con las disposiciones marcadas en la normatividad de seguridad e higiene, protección civil, la presente Ley, entre otras.

CAPÍTULO IV

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

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

Recapitulando con la información descrita a lo largo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), se retoma que el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa en el predio **Tablaje rústico 25320,** de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, el cual cuenta con una superficie total legal de **2,066.66 m^2**, misma que será ocupada en su totalidad para los fines del proyecto referido.

Conforme a lo anterior, al tratarse de una obra nueva se llevarán a cabo actividades de carácter constructivo que podrán generar una serie de afectaciones sobre el componente natural del sitio de ejecución. Por lo tanto, es relevante y necesario identificar las condiciones actuales de los elementos medioambientales que se encuentran tanto en el predio de interés, como en la zona para determinar la susceptibilidad de las mismas. En ese sentido, el objetivo principal del presente capítulo es la identificación de los principales elementos naturales que se verán involucrados durante la conformación del "**Club de Playa Santamar**".

Como punto de partida, se procederá con la delimitación del Área de influencia acorde a las dimensiones del proyecto tomando como referencia las delimitaciones biofísicas y políticas existentes. Posterior a la delimitación del Área de Influencia, se realizará la definición del Sistema Ambiental del proyecto conforme a las particularidades del área de estudio, para así realizar la caracterización de los diferentes componentes del medio biótico y abiótico inmersos en la misma, lo que permitirá definir el panorama actual de las condiciones del sitio y su grado de degradación y comparar el escenario previo y posterior a la implementación del proyecto en la zona. Para llevar a cabo lo anterior, se recurrirá a fuentes oficiales, publicaciones de instituciones académicas y demás que se consideren relevantes. Asimismo, la información recopilada se complementará con los datos recolectados en las visitas de campo.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Tal como fue mencionado, el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** prevé ejecutarse en el predio **Tablaje rústico 25320**, el cual posee una superficie de **2,066.66 m^2**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Dicho predio será ocupado por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos del club de playa incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, así como una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas, cada uno con recámara, cocineta y sanitario privado. Adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, así como se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

Dentro del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera con indicios de afectación a consecuencia de actividades antropogénicas. Estas presiones han originado un proceso de deterioro y pérdida de las condiciones naturales del sitio, presentando áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Por otra parte, es posible notar que en el área donde se localiza el predio existe presencia de aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana.

En general, el área ya ha experimentado la influencia del crecimiento urbano y no presenta condiciones primarias de conservación. En su lugar, el paisaje muestra fragmentación debido a intervenciones previas que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas, evidenciando una transición hacia un entorno más influenciado por la urbanización y el turismo. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. En conclusión, el área del proyecto refleja un entorno que ya ha sido modificado por las actividades humanas, lo que sugiere que el proyecto puede adaptarse a las condiciones locales, siempre y cuando se sigan las pautas de mitigación ambiental para minimizar cualquier impacto adicional sobre la flora y fauna local.

Con base en lo anterior, para la delimitación del Área de Estudio, es decir, el Área de Influencia se consideraron las particularidades y dimensiones del proyecto, así como las delimitaciones políticas y ambientales existentes. Conforme a ello, se realiza la vinculación con los instrumentos normativos aplicables como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY, 2023) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), emitido en el año 2014 y modificado en el año 2015, como se presenta a continuación:

De acuerdo con el POETY, el predio donde se pretende la implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** forma parte de dentro la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada **UGA016-APROV-HUN**. Dicha UGA posee una extensión territorial de 4.74 km^2 y presenta una política de **Aprovechamiento Sustentable**. Tiene como Lineamiento ambiental propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.339 km^2 para el desarrollo de las actividades compatibles. De acuerdo con la matriz de compatibilidades correspondiente a la UGA, las actividades clasificadas como **Turismo Convencional** resultan **Condicionadas**.

Por otra parte, con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), el predio del proyecto se sitúa en la UGA denominada "**HUN06-BAR_AP1-R",** la cual cuenta con una política ambiental de **Aprovechamiento sustentable de baja intensidad (AP1)** y presenta dentro de sus usos compatibles el clasificado con numeral **23 "Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios convexos)".** En relación con lo anterior, y por la naturaleza del proyecto, resulta **Compatible** de ejecutarse en el sitio pretendido, siempre que no se contravengan los criterios ambientales y demás disposiciones normativas aplicables al mismo.

Una vez realizado el análisis de los instrumentos de gestión territorial anteriormente expuestos, se concluye que, para la delimitación del área que englobe los componentes primordiales del medio natural del sitio y permita percibir las posibles afectaciones consecuentes de la conformación del proyecto, se tomará una superficie con un radio de **100 metros** contados desde el límite de la poligonal, misma que se define como el Área de Influencia (Figura IV.1). Al respecto, se espera que las actividades y sus posibles efectos ocurran de manera exclusiva al interior del predio, por lo que las afectaciones que puedan percibirse dentro de este serás las asociadas con el aire, ruido, fauna, y aguas subterráneas. Por tal motivo, a continuación, se describen las áreas de afectación del proyecto:

a) **Área de Afectación Física:** El proyecto se trata de una obra nueva, lo que significa que, para su conformación se realizarán una serie de actividades de carácter constructivo que generarán afectaciones sobre los niveles de ruido en la zona, aunado al empleo de materiales para la construcción que podrá generar un aumento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera pudiendo extenderse a un radio de afectación de **50 metros**, superficie que se considera como el **Área de Afectación Física.**

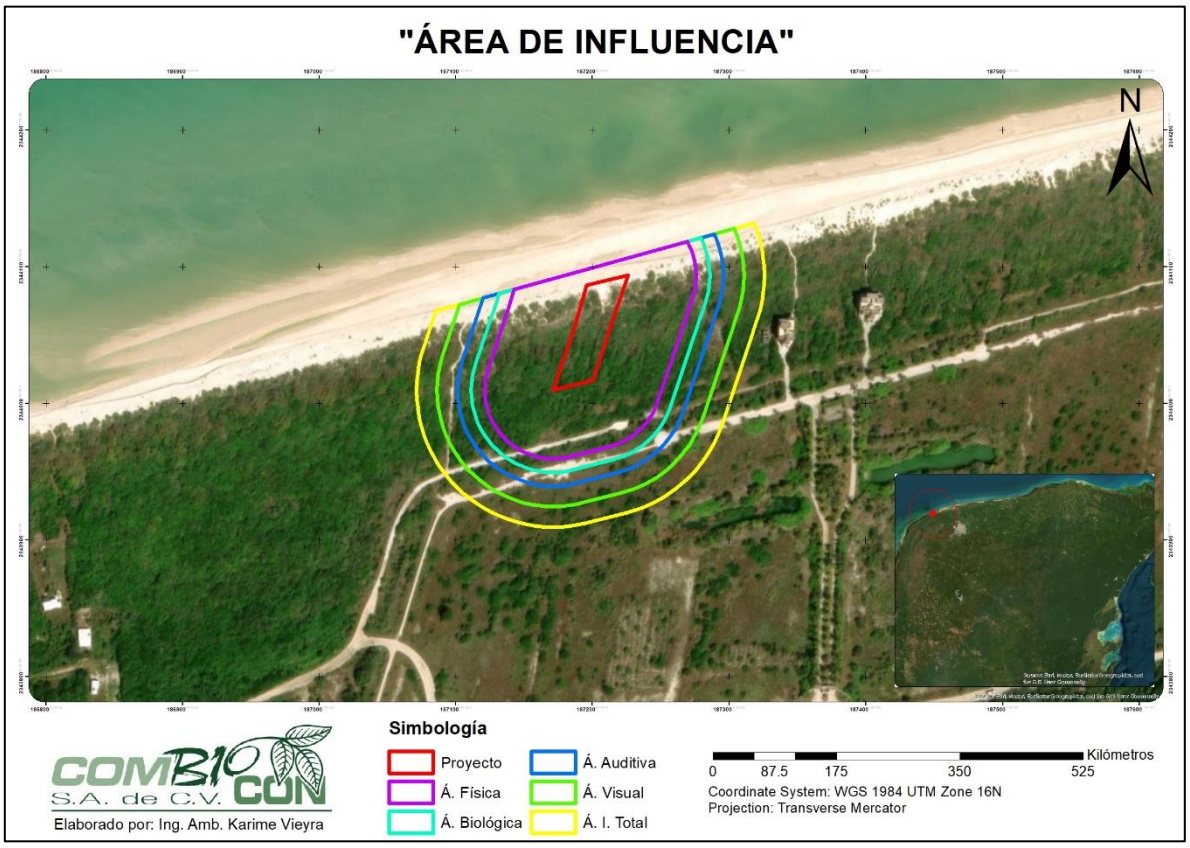


Figura IV.1. Áreas de Afectación y de Influencia delimitadas para el proyecto.

b) **Área de Afectación Biológica:** De acuerdo con las características actuales de los elementos al interior del predio y del sitio de ejecución, se define una superficie de **60 metros** contados desde el límite de la poligonal como el **Área de Afectación Biológica**, ya que, en virtud de las

particularidades y dimensiones del proyecto las afectaciones sobre la vegetación presente en el sitio ocurrirán de manera exclusiva en el interior de los límites del predio. Por otro lado, para el caso de la fauna silvestre se espera que los efectos sobre esta provengan de las obras constructivas, dando como resultado el desplazamiento de las especies en búsqueda de refugio en predio colindantes o zonas aledañas.

c) Área de Afectación Auditiva: El Área de Afectación Auditiva se ve definida como la superficie en donde se percibirá el aumento en los niveles de ruidos en el sitio, derivado de las actividades constructivas. Aunado a ello, la presencia de trabajadores durante las jornadas laborales contribuirá a la producción de dichos ruidos. Por tanto, dicha superficie tendrá un radio de **70 metros.**

d) Área de Afectación Visual: La implementación del proyecto en el sitio previsto representará un cambio significativo en la estructura del paisaje actual, ya que, como parte de sus actividades se pretende la remoción de la estructura vegetal del interior del predio. En ese tenor, se espera que la configuración al paisaje sea observable a una distancia de **85 metros** vista desde cualquier ángulo, siendo esta el **Área de Afectación Visual**.

IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con las particularidades de la zona donde se llevará a cabo la implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** se trata de un área que ya ha experimentado la influencia del crecimiento urbano, evidenciando una transición hacia un entorno urbanizado y con interés para el ámbito turístico. En ese sentido, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. Por otro lado, el predio se encuentra cercano al Mar del Golfo de México y el área de Ciénega, los cuales serán priorizados durante la conformación del proyecto para evitar afectaciones sobre los cuerpos de agua relevantes para la zona.

Por tal motivo, el Sistema Ambiental del proyecto se considera de tipo **Costero con crecimiento urbano** como se aprecia en la Figura IV.2. Para la caracterización del medio biótico y abiótico del sitio de estudio, se considerarán los elementos inmersos en las superficies del Área de Influencia y del Sistema Ambiental del proyecto, este último abarcando las zonas afectadas por el crecimiento urbano aledañas al polígono del proyecto.

Dichos elementos serán descritos en los apartados siguientes:



Figura IV.2. Sistema ambiental del predio del proyecto.

IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVOS DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.1. MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1.1.1. CLIMA

De acuerdo con la ubicación geográfica del predio del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** es posible identificar que en el área predomina el tipo de clima clasificado como **BS0(h')(x'),** con una precipitación media anual de 60mm y una temperatura media anual de 26°C (García, 2004) tal como se observa en la Figura IV.3. Lo anterior se debe a que, el estado de Yucatán posee una serie de características que dan origen a la presencia de distintos tipos de climas; Desde su posición geográfica relativamente cercana con el Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores, la ausencia de orografía, y que tres de sus francos se encuentran rodeados por mares (Bautista y Palacio, 2012; Orellana, 2010).

En general, en Yucatán los climas se distribuyen de tal forma que en la mayor parte del territorio se reconocen los climas cálidos con diferentes niveles de humedad, subhúmedos con régimen de lluvias en verano (Aw0, Aw1, Aw2), con régimen lluvias intermedio (Aw0(x'), Aw1(x'), Aw2(x')), hasta llegar a la zona norte, en especial la franja costera, en donde los climas tienden a ser secos BS1 y BS0, con una disminución de la precipitación derivado del efecto de la corriente de chorro, que mueve el viento del estado hacia el mar (Bautista y Palacio, 2012).

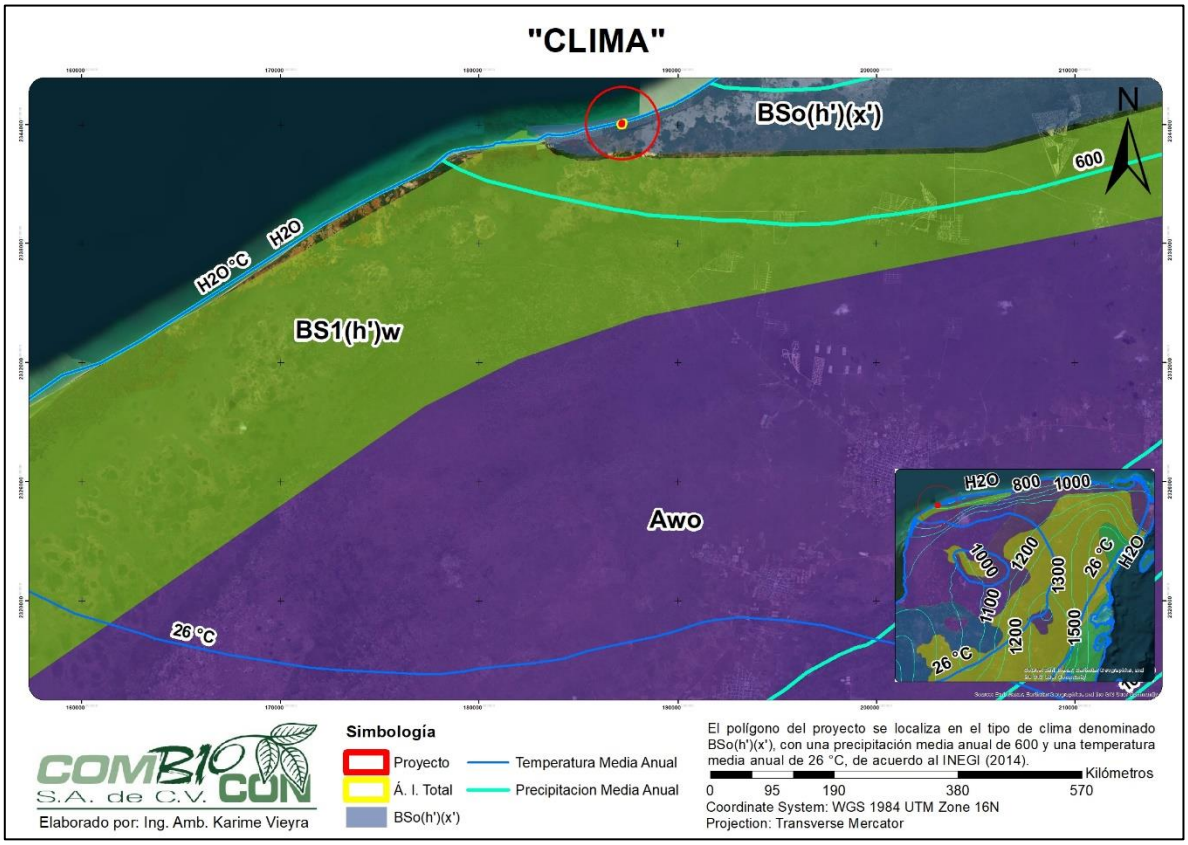


Figura IV.3. Clima característico del área del proyecto.

A. FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Debido a la posición geográfica del estado se registran con regularidad distintos eventos meteorológicos, siendo los más comunes los que tiene relación directa o indirecta con la lluvia y el viento como suelen ser los huracanes tropicales. Este fenómeno tiene relevancia por sus efectos a escala regional, ya que suele ocasionar afectaciones sobre la infraestructura y población en general; su formación se debe a un sistema de baja presión que provoca lluvias intensas, actividad eléctrica y fuertes vientos que pueden provocar daños debido a su intensidad, la cantidad de lluvia que precipita y las marejadas que genera.

Con base en la Organización Meteorológica Mundial (por sus siglas en inglés "WMO") los ciclones se originan en los océanos tropicales, presentando un centro de baja presión y nubes que se desplazan en espiral hacia la pared que rodea el "ojo". Su diámetro suele ser de unos 200 a 500 km, pero puede alcanzar los 1000 km. Los ciclones generan vientos muy violentos, por lo que, en función de la velocidad de los vientos máximos sostenidos, se clasifican de la siguiente manera: *Depresión tropical* cuando la velocidad de los vientos máximos sostenidos es inferior a 63 km/h; *Tormenta tropical*, cuando la velocidad de los vientos máximos sostenidos es superior a 63 km/h; *Huracán, tifón, ciclón tropical severo* o *tormenta ciclónica severa*, según la cuenca, cuando la velocidad de los vientos máximos sostenidos es superior a 116 km/h. Asimismo, se pueden clasificar según la escala de Saffir-Simpson dependiendo su fuerza con categoría 1 a 5.

El estado de Yucatán es una región que se ha visto afectada en su mayoría en las áreas más cercanas a la costa por la presencia de tormentas y ciclones tropicales (huracanes) al ser el primer contacto del fenómeno en tierra firme. Al respecto, en la Tabla IV.1 se presentan enlistados los fenómenos climatológicos que se han presenciado en el estado de Yucatán en los últimos años.

Tabla IV.1. Fenómenos climatológicos relacionados con el viento y lluvia que se han presentado en los últimos años en Yucatán (SEMARNAT)

NOMBRE	AÑO	CATEGORÍA	VELOCIDAD DE VIENTOS (km/h)
Isidore	Septiembre 2002	Huracán Intensidad 3	190
Wilma	Octubre 2005	Huracán Intensidad 4	230
Dolly	Julio 2008	Tormenta Tropical	85(65)
Rina	Octubre 2011	Tormenta Tropical	85
Ernesto	Agosto 2012	Huracán intensidad 1	185
Hanna	Octubre 2014	Depresión Tropical	45
Danielle	Junio 2016	Tormenta Tropical	65
Colin	Junio 2016	Tormenta Tropical	65
Earl	Agosto 2016	Tormenta Tropical	95
Franklin	Agosto 2017	Huracán intensidad 1	95(140)
Cristóbal	Junio 2020	Tormenta Tropical	95
Gamma	Octubre 2020	Tormenta Tropical	110
Delta	Octubre 2020	Huracán Intensidad 2	175
Zeta	Octubre 2020	Tormenta Tropical	130
Grace	Agosto 2021	Huracán Intensidad 1	130(205)

- **NORTES**

Durante la temporada de invierno, que va desde los meses de noviembre a febrero, en el estado se presentan precipitaciones originadas por el desplazamiento de masas de aire frío procedentes de las regiones polares del norte, las cuales provocan lluvias de baja intensidad, pero de mayor duración. Estas masas de aire frío, se caracterizan por ocasionar fuertes vientos conocidos como "nortes", que afectan principalmente a las actividades portuarias, por lo que durante su presencia se cierran los puertos y se prohíbe la salida de embarcaciones (CONAGUA, 2017; SMG, 2013).

- **FRENTES FRÍOS**

El fenómeno denominado "Frente frío" se caracteriza por ser el choque de dos masas de aire, una fría y una cálida, provocando la formación de tormentas severas y eventos de norte. La presencia de este fenómeno se ve impulsada por una masa de aire frío, a una velocidad aproximada entre 40 y 60 km/h, por lo que tienen una duración de entre 5 a 7 días en la superficie estatal (CONAGUA, 2017).

- **SEQUÍAS**

Por otra parte, en el estado existe un período prolongado de disminución o ausencia de la precipitación pluvial conocido como temporada de secas o "sequía". Este fenómeno ocurre de manera lenta pero notoria, teniendo efectos negativos sobre las actividades humanas como la agricultura, ganadería e industria. En el estado de Yucatán, la sequía no se presenta de manera tan severa como en otros estados de la República Mexicana debido a que trata de una zona privilegiada con un vasto manto acuífero. Sus efectos destacan principalmente en agricultura y ganadería, y sólo se reporta disminución en la disponibilidad de agua para consumo en algunas localidades en donde el acuífero se encuentra muy profundo o la calidad natural del agua no es adecuada para el consumo humano (Estrada-Medina *et al*., 2016).

IV.2.1.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geológicamente, la península de Yucatán es una plataforma conformada principalmente de rocas carbonatadas, caracterizada por la poca existencia de suelo (20 centímetros aproximadamente). Está compuesto en su mayor parte de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca. Lo anterior provoca que en periodos de precipitaciones se infiltre rápidamente el agua, disolviendo las rocas y formando un relieve denominado *Karst* o *Cárstico*.

De acuerdo con lo anterior, el estado de Yucatán pertenece a la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, cuya base continental se formó en los periodos Eoceno y Oligoceno, debido a que emergieron depósitos marinos de carbonato de calcio y magnesio. Dicha provincia está conformada por una plataforma calcárea de origen marino, en donde la parte norte es la más reciente. En general, se trata de terreno plano con una delgada alineación de lomas y cerros bajos denominada "Sierrita de Ticul" (Estrada-Medina *et al.,* 2019; CCPY, 2013).

La provincia fisiográfica Península de Yucatán comprende tres subprovincias: Carso Yucateco, incluida en su totalidad en la zona de estudio y localizada en la parte norte; Carso y Lomeríos de Campeche, ubicada en la porción suroeste y en menor proporción la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, que se localiza al extremo sureste de la Península de Yucatán. Al respecto, la Figura IV.4 Exhibe que el polígono del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** así como el Área de Influencia y su Sistema Ambiental se encuentran dentro de la Subprovincia Fisiográfica **Carso Yucateco.**

La subprovincia **Carso Yucateco** se caracteriza por ser la de mayor extensión; presenta relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como "aguadas" y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región (INEGI, 2016).

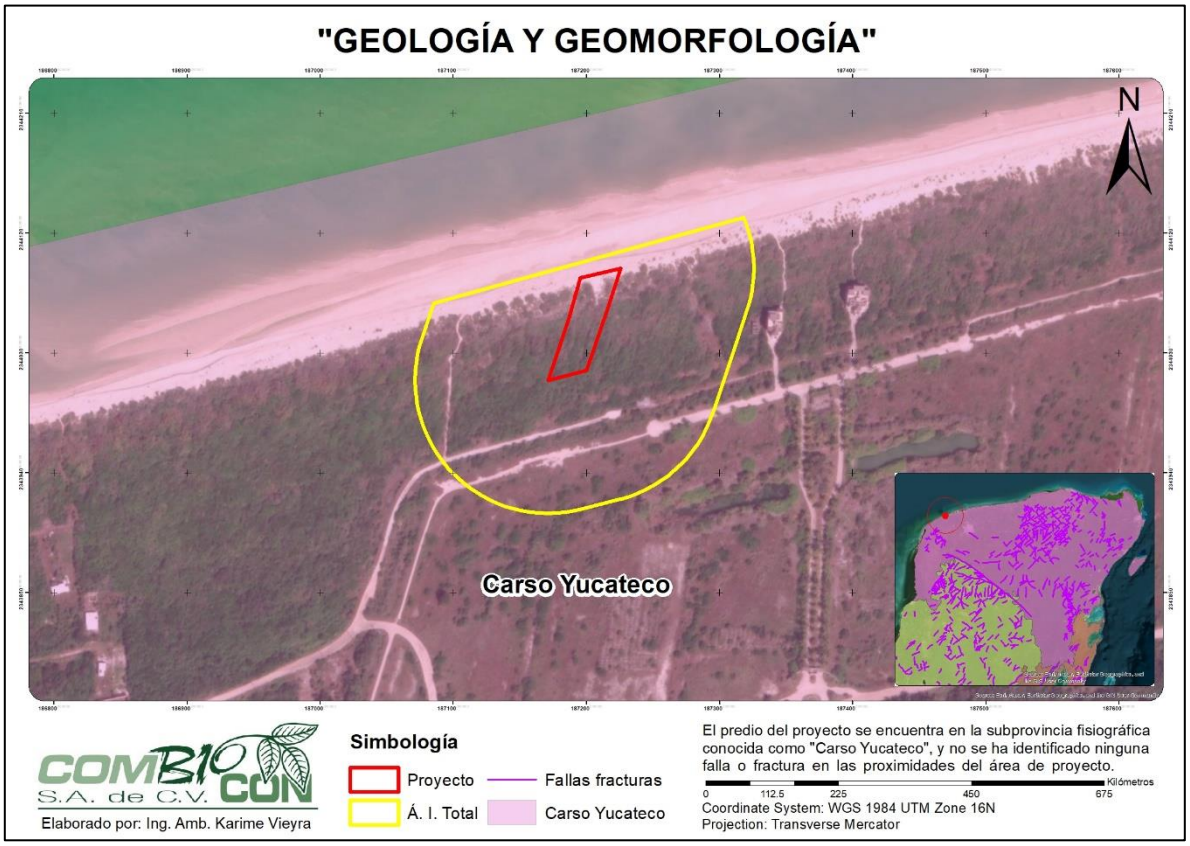


Figura IV.4. Geología y Geomorfología del sitio del proyecto

IV.2.1.1.3. SUELOS

De acuerdo con la ubicación del predio donde se prevé la implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** su Área de Influencia y Sistema Ambiental, es posible identificar el tipo de suelo **Regosol Calcáreo** como se puede observar en la Figura IV.5. Los suelos de este tipo se caracterizan por ser suelos jóvenes con minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto no consolidado y no presentan capas diferenciadas entre sí, claros y pobres de materia orgánica. En Yucatán estos suelos se presentan en la zona costera, por lo que están acompañados de vegetación de manglar con vegetación de tular o tular con vegetación de manglar achaparrado, petenes y una pequeña parte con vegetación halófila. Las texturas gruesas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja. En estos suelos es necesario utilizar riego para establecer parcelas productivas (Bautista *et al*., 2015; Bautista, 2010).

IV.2.1.1.4. HIDROLOGÍA

Una de las particularidades más relevantes de la Península de Yucatán, y, por ende, del estado es la ausencia de corrientes de agua superficiales, a excepción de algunos cuerpos de agua temporales. Lo anterior se debe a las características del subsuelo cárstico que permiten la filtración de las precipitaciones hacia el subsuelo, propiciando el almacenamiento y movimiento de aguas subterráneas a través de una red de cavidades interconectadas con fracturas, conductos de disolución, oquedades y cavernas localizadas a diferentes profundidades.

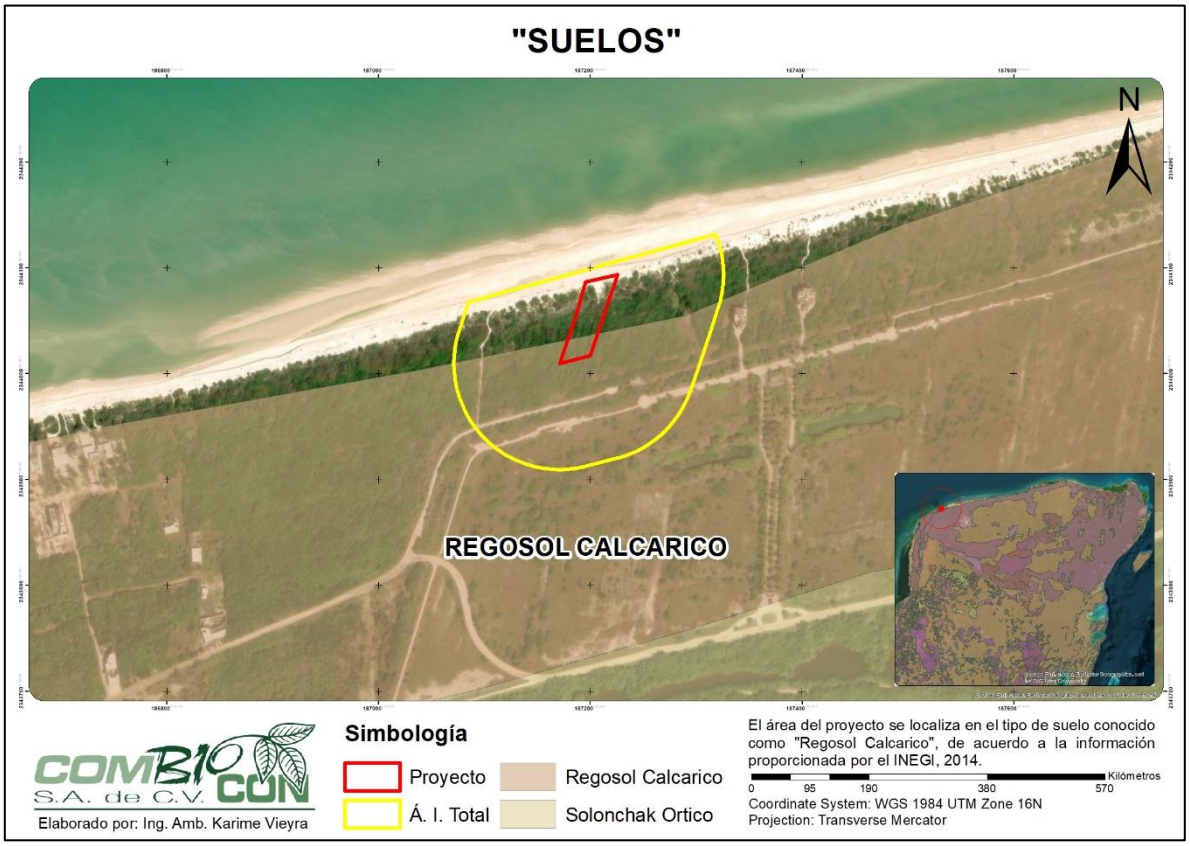


Figura IV. 5. Tipo de suelo presente en el sitio del proyecto

A nivel nacional, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) fomentó el establecimiento de Regiones Hidrológicas con la finalidad de facilitar la administración del recurso hídrico en el país. Por tal motivo, en el territorio nacional se distribuyen 37 regiones hidrológicas, de las cuales el estado de Yucatán se encuentra dentro de la región hidrológica **Yucatán Norte** al presentar el 94.10% de la superficie de la entidad**.** Al respecto, se puede observar en la Figura IV. 6 que la mayor parte de la superficie del predio, así como el Área de Influencia y Sistema Ambiental del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** forman parte de la región hidrológica referida.

A. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Debido a que en el estado de Yucatán no existen corrientes superficiales de agua (ríos, lagunas, etc.) es posible identificar que no existen cuerpos de agua superficiales en el interior del predio del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.** Sin embargo, el sitio donde se pretende la ejecución del proyecto se ubica en la localidad costera de Sisal, Hunucmá, por lo que se puede apreciar en las cercanías del sitio al Mar del Golfo de México por el norte y por el sur al sistema lagunar estuarino conocido como ciénega. Por lo anterior, es importante hacer hincapié en que, durante el proceso constructivo del Club de Playa, así como durante su operación, no se ocasionarán afectaciones negativas sobre los cuerpos de agua referidos y en cambio tomarán las medidas correspondientes de mitigación, control y mejora que aseguren la protección de los elementos ambientales presentes en el área.

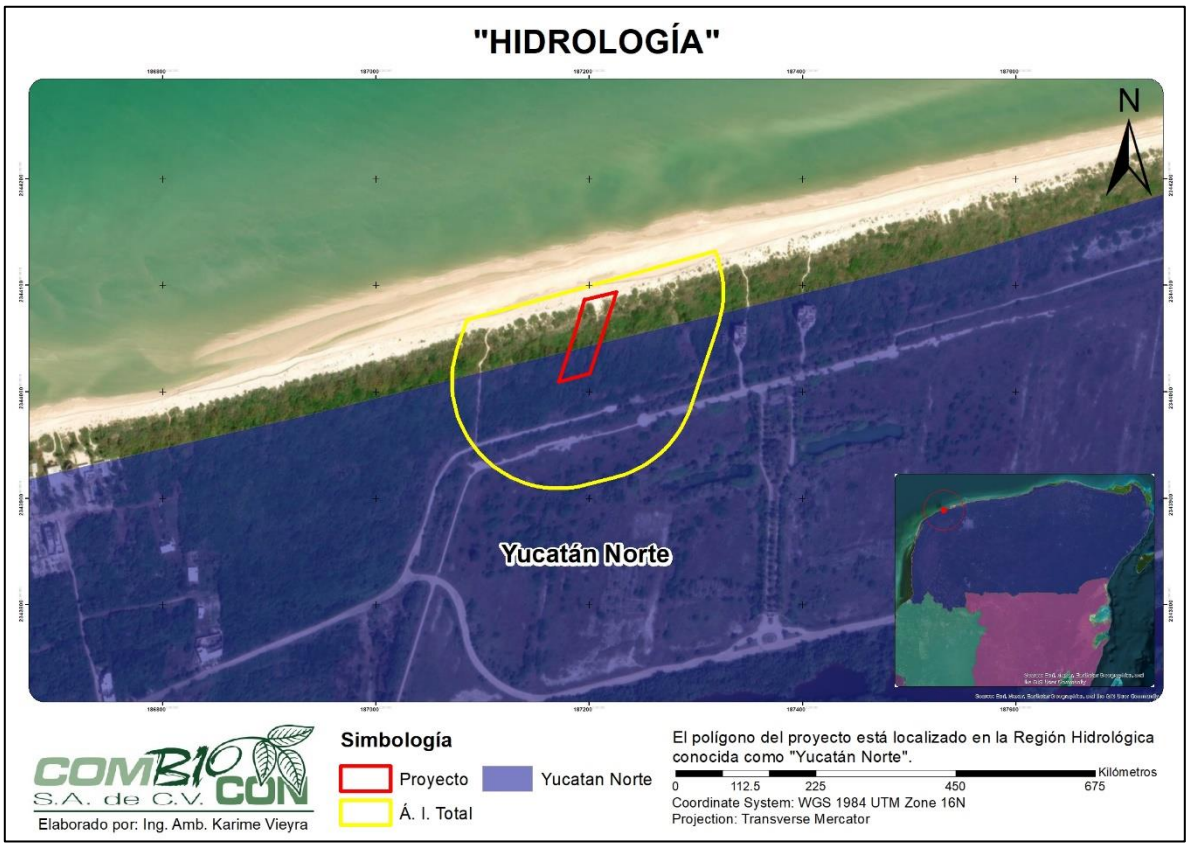


Figura IV. 6. Región Hidrológica de la que el polígono del proyecto forma parte.

B. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Como se ha mencionado, la naturaleza cárstica de la Península de Yucatán, y del estado en general, determina que la característica hidrológica más notable es la existencia de un manto hídrico subterráneo presente en toda su extensión y la presencia de una capa de agua salina que se extiende en forma de cuña por debajo de la capa de agua dulce, hasta una distancia cercana a los 100 km hacia el interior de la península, a partir de la costa norte. Debido a que Yucatán está caracterizado por una geología de roca caliza altamente permeable, las aguas subterráneas juegan un papel fundamental en el abastecimiento de agua potable y en la sustentabilidad de los ecosistemas acuáticos (Leal-Bautista y de Gante-Ayora, 2019; Graniel, 2010).

Dentro las características más relevantes del manto acuífero, se distingue la recarga natural durante la temporada de lluvias, cuando el agua de las precipitaciones se infiltra a través de las grietas y poros de la roca caliza. A medida que el agua se infiltra hacia abajo, recarga el acuífero aumentado los volúmenes de agua disponible. Otra de característica a destacar es la presencia de "cenotes", que son cuerpos de agua formados por la disolución y colapso de la roca caliza. (Estrada-Medina *et al*., 2019).

Conforme a ello, es relevante mencionar que, en el sitio de ejecución del proyecto, así como en el interior del Área de Influencia delimitada no se registran cuerpos de agua subterráneos que pudieran ser afectados por la ejecución de las obras pretendidas ni la operación del proyecto.

IV.2.1.1.5. GEOHIDROLOGÍA

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el estado de Yucatán se encuentran cuatro zonas geohidrológicas las cuales se denominan: Regiones Costeras, Círculo de cenotes, Planicie interior y Cerros y Valles. En ese tenor, debido a su ubicación el predio donde se pretende la implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** así como su respectiva Área de Influencia y Sistema Ambiental se sitúan dentro de la zona geohidrológica denominada **Regiones costeras** como se puede apreciar en la Figura IV.8.

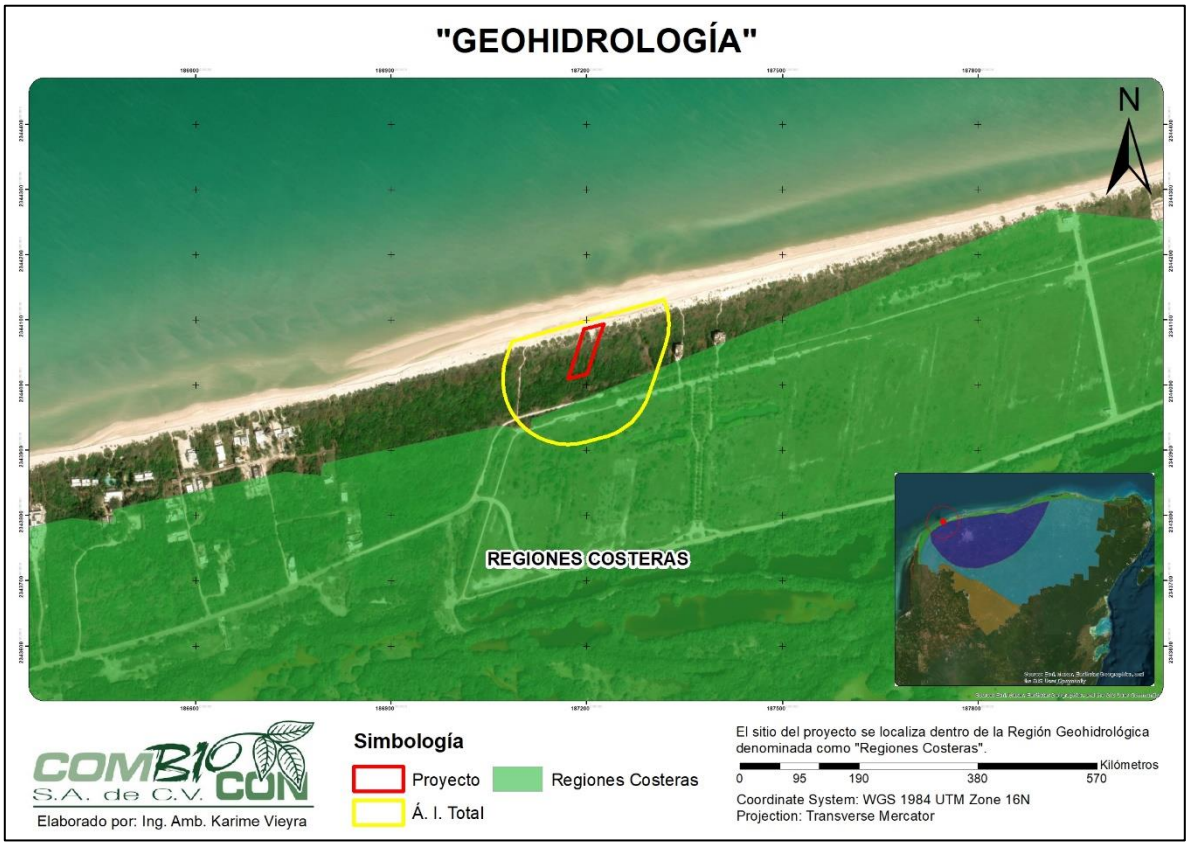


Figura IV.8. Ubicación del predio del proyecto respecto a las zonas geohidrológicas.

Esta región corresponde a la formación de playas de barrera y lagunas de inundación, además de una serie de bahías someras asociadas con sistemas de fracturas, así como de calizas coquiníferas de ambiente de litoral semiconsolidadas en capas de 1.5 m de espesor y las otras con 3 m. Presenta un color beige con tonos amarillos ocre, en ocasiones presenta horizontes coquiníferos. Se localiza en la parte norte del estado, específicamente a lo largo de la franja costera cubriendo una superficie aproximada del 17.03% del territorio total. Se constituye principalmente de materiales no consolidados de permeabilidad baja-media del Cuaternario y consisten de intercalaciones de arenas

de grano fino y medio, arcillas y limos de color beige y rosa, con cierta plasticidad, en ocasiones con abundantes conchas de organismos recientes y materia orgánica (INEGI, 2016; INEGI, 2002).

IV.2.1.1.6. PAISAJE

Dependiendo del autor y del ámbito del cual se consulte, el concepto de paisaje puede ser descrito de distintas formas. En específico y, para los fines del presente estudio, se considera la definición de paisaje desde una perspectiva ecológica de acuerdo con Durán *et al.* (2002) en la que se describe al paisaje como un ecosistema acotado espacialmente a nivel de mesoescala, de naturaleza heterogénea y que presenta una estructura inherente, la cual está conformada por parches homogéneos en sus características edáficas, litológicas y topográficas, así como biológicas. Este concepto es fundamental en términos de diversidad biológica, ya que se relaciona la variación de la biodiversidad con la variación dentro y entre paisajes establecidos. El paisaje es un recurso natural vulnerable por su uso inadecuado, difícilmente renovable por lo que es de importancia para la evaluación de impactos ambientales en un proyecto determinado (Muñoz, 2004).

Debido a la complejidad del concepto de Paisaje, este tiende a ser una idea subjetiva en la que resulta difícil asignarle atributos que permitan medir o calificar sus condiciones, por lo que, para el caso en concreto del presente estudio, se considerarán los componentes propuestos por los autores Martí-Vargas y Pérez-González (2001) que se describen a continuación:

A) Calidad: La calidad visual del paisaje hace referencia al grado excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve. En otras palabras, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje, y en esta, se emplean variables como la fisiografía, vegetación y usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización. Conforme a lo anterior, se retoma que el sitio donde se llevará a cabo la conformación del proyecto cuenta diversas presiones derivadas de las actividades antrópicas, específicamente de urbanización y de turismo, lo que ha generado una modificación de las condiciones ambientales naturales.

B) Fragilidad: La fragilidad del paisaje hace referencia a la capacidad de respuesta del mismo frente a un uso en él, es decir, es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. La fragilidad del paisaje considera tres variables: *Factores biofísicos* que permiten ponderar la fragilidad visual del punto considerando suelo, cubierta vegetal y propiedades topográficas; *Carácter histórico-cultural* donde se ponderan valores según el contexto tradicional e interés histórico y la *Accesibilidad* dado por la distancia y acceso visual desde carreteras y poblados. Conforme a lo anterior, el proyecto coincide con los usos actuales del sitio, y con los dispuestos en los instrumentos de ordenamiento, por lo que, el área tiene la capacidad de contener la ejecución del mismo.

C) Visibilidad: La visibilidad es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje. Al respecto, la implementación de un complejo turístico en el sitio pretendido generará una configuración al paisaje presente en la actualidad ya que, para lograr su cometido, será necesario la remoción de la cobertura vegetal del

predio, ocasionando un cambio observable desde una distancia de 85 metros desde cualquier ángulo.

IV.2.1.2. MEDIO BIOLÓGICO

IV.2.1.2.1. VEGETACIÓN

En virtud de la ubicación del sitio del proyecto, así como con las características naturales reportadas en el interior del predio y en el Área de Influencia, se reconoce la presencia de vegetación secundaria de duna costera (INEGI, 2021). Esta comunidad vegetal es rica en cuanto al número de especies que se pueden encontrar, y posee una distribución heterogénea a lo largo de la costa yucateca. Las comunidades vegetales que la conforman pueden estar dominadas por diversas formas de vida, desde especies herbáceas, matorrales arbustivos e incluso especies arbóreas. Este tipo de comunidad vegetal aporta una serie de servicios ambientales de importancia para la sociedad, resaltando su función como barrera de protección ante la acción nociva del viento y mareas, en especial la entrada de fenómenos meteorológicos como huracanes y nortes.

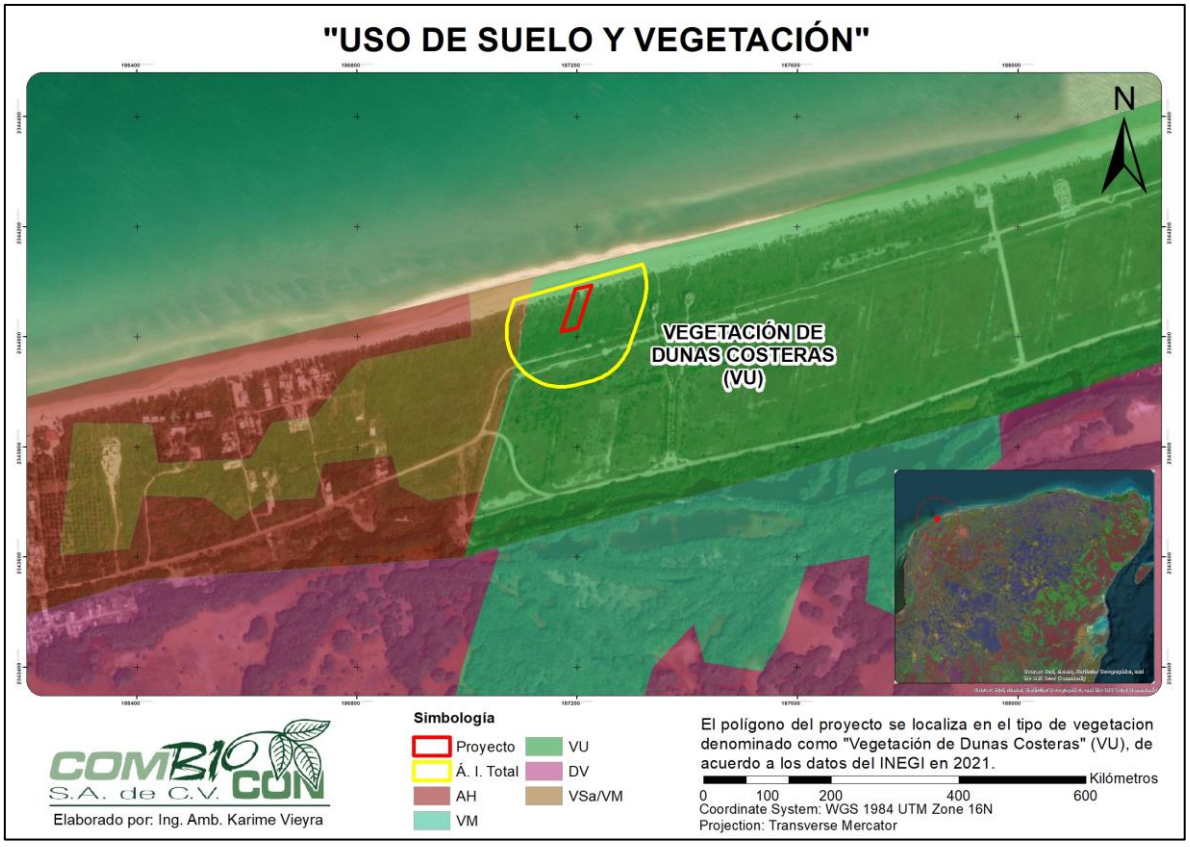


Figura IV.9. Uso de suelo y tipo de vegetación del sitio del proyecto.

No se omite mencionar que en el Sistema Ambiental se observa la presencia de un pequeño manchón de Vegetación Secundaria arbustiva de y Asentamientos Humanos, lo cual coincide con lo registrado en campo en las proximidades del sitio del proyecto.

Actualmente, la vegetación del predio presenta indicios de afectación a consecuencia de actividades antropogénicas, que han ocasionado un proceso de deterioro y pérdida de las condiciones naturales del sitio, presentando áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Asimismo, en las colindancias es apreciable que el área ya ha experimentado la influencia del crecimiento urbano y no presenta condiciones primarias de conservación. En cambio, se aprecia un paisaje fragmentado como consecuencia de la urbanización y aumento de espacios turísticos, así como elementos urbanísticos como servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés.

Por lo anterior, se concluye que el sitio representa un sitio con un grado de conservación medio derivado de la presión constante que recibe por la actividad antropogénica. En ese sentido, la implementación del proyecto en el área pretendida no representa un riesgo para los elementos naturales. Además, es relevante recalcar que, durante su conformación, así como durante su funcionamiento se dará cumplimiento con todas las disposiciones normativas aplicables en materia ambiental, las condicionantes establecidas en el oficio de resolución emitido por la autoridad competente, y con las medidas de prevención y mitigación descritas en el actual documento.

A. CARACTERIZACIÓN DE VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

Para la caracterización de la flora en el sitio del proyecto se realizaron cinco cuadrantes con unas medidas de 6 x 6 metros, es decir, 36 m^2 cada uno, dando un total de 180 m^2 de esfuerzo de muestreo. Lo anterior representa el 8.71% del total del **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m^2** que es donde se prevé el establecimiento del proyecto. Para este proyecto, el esfuerzo de muestreo se considera adecuado y suficiente, ya que para la intensidad de muestreo de flora se recomiendan porcentajes de 0.1%, 0.5% y el 1% (Alanís-Rodríguez *et al*, 2020) con respecto al área de interés, cumpliéndose de sobremanera.

Respecto al Área de Influencia y el Sistema Ambiental del proyecto se realizaron recorridos complementarios para determinar las especies observadas, incrementando de esta forma el inventario florístico.

A través de la Tabla IV.2 se presentan las coordenadas de los vértices de cada uno de los cuadrantes, mientras que en la Figura IV.10 se puede apreciar su ubicación en el polígono del proyecto. Las coordenadas se encuentran en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 15 Q, registrándose con apoyo de un geoposicionador Garmin modelo GPSmap 60Cx con Datum WGS84.

Tabla IV.2. Coordenadas de los cuadrantes de muestreo de flora realizados de 6 x 6 m (UTM, Datum WGS84, Zona 15 N).

VÉRTICE	X	Y
CUADRANTE 1		
1	810283.6961	2344036.164
2	810289.3476	2344035.846
3	810289.1888	2344029.734

VÉRTICE	X	Y
4	810283.1563	2344030.131
CUADRANTE 2		
1	810265.4662	2344024.046
2	810271.1178	2344023.728
3	810270.959	2344017.616
4	810264.9265	2344018.013
CUADRANTE 3		
1	810270.6521	2344008.488
2	810276.3036	2344008.171
3	810276.1448	2344002.059
4	810270.1123	2344002.456

VÉRTICE	X	Y
CUADRANTE 4		
1	810254.3143	2343990.747
2	810259.9658	2343990.429
3	810259.807	2343984.317
4	810253.7745	2343984.714
CUADRANTE 5		
1	810266.7736	2343982.167
2	810272.4252	2343981.85
3	810272.2664	2343975.738
4	810266.2339	2343976.135

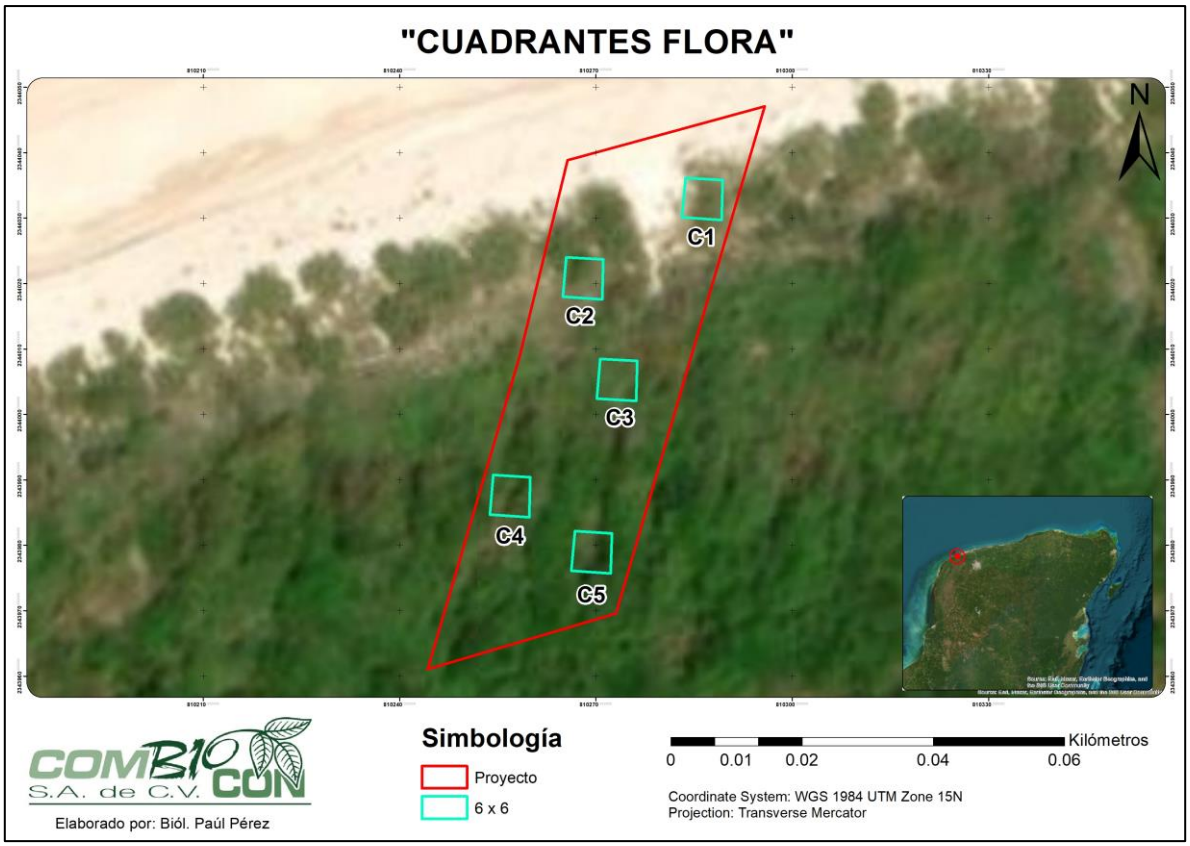


Figura IV.10. Cuadrantes de muestreo realizados para el estudio de la flora del polígono.

De manera siguiente, por medio de la Galería IV.1 se presentan fotografías de los sitios de muestreo donde se aprecian las condiciones generales de la vegetación en el sitio de interés.



Galería IV.1. Vista de los cinco cuadrantes de muestreo de flora (**numerados del 1 al 5**).

La determinación de las especies fue en la medida de lo posible en el sitio con apoyo de guías especializadas en la flora de la región. De no poderse identificar al momento, se tomaron fotografías y muestras para su identificación en gabinete con herramientas disponibles en línea. Los recursos empleados se listan a continuación:

- Flora of Yucatán (Standley, 1930).
- La Flora de Guatemala (Standley, *et al*., 1946-1977)
- Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán (Arellano *et al*., 2003).

- Listado Florístico de la Península de Yucatán (Duran R., *et al*., 2000).
- La flora ornamental de Mérida (Sosa y Flores, 2007).
- Flora digital de la Península de Yucatán (Herbario CICY, 2020).
- Plantnet.org[3]
- Catálogo de Vegetación de la Duna Costera de la Península de Yucatán (Mendoza-González *et al*., 2025).

En campo, dentro de cada cuadrante trazado, se contabilizó el número de individuos por especia, así como se tomaron datos y medidas necesarias para los posteriores cálculos de frecuencia, abundancia, valor de importancia relativa, entre otros. Toda la información fue vaciada en hojas de cálculo de Microsoft Office Excel (2010) para facilitar los mencionados cálculos, las cuales se integran como parte de los anexos digitales de la presente MIA-P contenida en los USB adjuntos para su consulta.

Respecto a los estratos de flora, se consideró la altura de los individuos, siendo que hasta un metro se establecieron como parte del estrato herbáceo, más de un metro hasta 2.5 metros al estrato arbustivo, y medidas superiores con un DAP de 7 cm o más pertenecerían al estrato arbóreo. Para cada estrato se realizaron los respectivos cálculos de densidad, frecuencia, cobertura o área basal (AB), junto con su correspondiente Valor de Importancia Relativa (VIR) (Müeller-Dombois y Ellenberg, 1974). Asimismo, se calculó el índice de Diversidad de Shannon-Wienner y los Índices de Equidad de Pielou.

- **VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA**

Conforme a lo expuesto hasta el momento, por medio de la Tabla IV.3 se presentan las ecuaciones empleadas para los cálculos necesarios para Dominancia (Cobertura y Área basal), Densidad y Frecuencia absoluta para convertirlas posteriormente a valores relativos, que a su vez fueron necesarios para calcular el Valor de Importancia Relativa (VIR), que adquiere valores porcentuales en una escala de 0 a 100 (Müeller-Dombois y Ellenberg, 1974). Todo lo mencionado se ve reflejado en las bases de datos anexas de forma digital al proyecto contenidas en los USB exhibidos como parte del presente documento técnico.

Tabla IV.3. Ecuaciones generales utilizadas para el cálculo del VIR de la vegetación del predio de estudio.

PARÁMETROS	ECUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Cobertura Absoluta (CA)	$c_{A=}\left(\frac{D1+D2}{4}\right)^2 x\ \pi$	Dónde: CA= Cobertura absoluta de la especie (m^2). D1= diámetro mayor de la copa de la planta (m). D2= diámetro perpendicular a D1 (m).
Cobertura Relativa (CR)	$c_{R=}\frac{C_{A1}}{\sum_{n}^{i=1} c_{A1}}\ x\ 100$	Dónde: CR= Cobertura relativa de la especie (%) CA1 = Cobertura absoluta de la especie (m^2)

[3] https://identify.plantnet.org/es/k-world-flora/identify#collapse-results

PARÁMETROS	ECUACIÓN	DESCRIPCIÓN
		$\sum_{n}^{i=1} c_{A1}$= Sumatoria del total de la Cobertura absoluta de todas las especies registradas (m^2)
Área Basal Absoluta (ABA)	$AB_A = \left[\sum_{a=1}^{n} \frac{\pi\,(d)2}{4}\right]/\mathrm{T}$	Dónde: d = Diámetro normal en cm. a = Árbol vivo, desde 1 hasta n. T = Tamaño del sitio en ha.
Área Basal Relativa (ABR)	$AB_R = \frac{AB_{A1}}{\sum_{n}^{i=1} AB_{A1}}\ x\ 100$	Dónde: ABR= Área basal relativa de la especie (%) ABA1 = Área basal absoluta de la especie (m^2) $\sum_{n}^{i=1} AB_{A1}$= Sumatoria del total de la Área basal absoluta de todas las especies registradas (m^2)
Frecuencia Absoluta (FA)	$F_A = \frac{NCR}{NTCM}$	Dónde: FA= Frecuencia absoluta NCR= Número de cuadrantes en donde se registró la especie NTCM= Número total de cuadrantes muestreados
Frecuencia Relativa (FR)	$F_R = \frac{F_{A1}}{\sum_{n}^{i=1} F_{A1}}\ x\ 100$	Dónde: FR= Frecuencia relativa de la especie (%) FA1 = Frecuencia absoluta de la especie $\sum_{n}^{i=1} F_{A1}$= Sumatoria del total de las frecuencias absoluta de todas las especies registradas.
Densidad Absoluta (DA)	$D_A = NIM$	Dónde: NIM= Es el número de individuos de la especie en el área muestreada
Densidad Relativa (DR)	$D_R = \frac{D_{A1}}{\sum_{n}^{i=1} D_{A1}}\ x\ 100$	Dónde: DR= Densidad relativa de la especie (%) DA1 = Densidad absoluta de la especie $\sum_{n}^{i=1} D_{A1}$= Sumatoria del total de las densidades absolutas de todas las especies registradas
Valor de Importancia Relativa (VIR)	VIR= (CR+FR+DR)/3	Dónde: CR= Cobertura relativa FR= Frecuencia relativa DR= Densidad relativa de la especie
Valor de Importancia Relativa (VIR)	VIR= (ABR+FR+DR)/3	Dónde: ABR= Área basal relativa FR= Frecuencia relativa DR= Densidad relativa de la especie

Cabe mencionar que todos los registros en la poligonal de estudio se emplearon para calcular la diversidad alfa con el índice de Shannon-Wienner e Índices de Equidad de Pielou por sitios de muestreo, empleando las siguientes fórmulas:

- **ÍNDICE DE SHANNON-WIENNER (H')**

El Índice de Shannon-Wiener procede de la teoría de la información, es el más empleado en ecología y ciencias relacionadas ya que considera tanto en la riqueza en especies como su abundancia al emplear una escala logarítmica. Este se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} pi \ log_2 p_i$$

Dónde:
H'=Diversidad
S= Número de especies (riqueza)
pi=Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (n_i/N)
n_i= número de individuos de la especie i
N= Número de todos los individuos de todas las especies

- **ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')**

El índice de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Para su cálculo, se tiene la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H}{\ln(S)}$$

Dónde:
H= índice de diversidad de Shannon-Wienner
S= Número de especies (riqueza)

A. INVENTARIO FLORÍSTICO DEL POLÍGONO, SU ÁREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL

Como resultado de las labores de campo para la caracterización de la flora en el sitio del proyecto, en total se registraron 55 especies de flora, las cuales se listan en la Tabla IV.4 siguiente. En el inventario se establece la familia botánica, nombre científico y común de cada especie, así como se señala su estatus bajo la normatividad mexicana y si fueron observadas en los cuadrantes trazados, el predio en general o en el Área de Influencia y Sistema Ambiental.

Se indica que las 55 especies de flora determinadas fueron registradas en el Área de Influencia y Sistema Ambiental, distribuyéndose en 32 familias y 55 géneros diferentes. La familia con el mayor número de especies fue la Asteraceae con cinco especies (9.09%), seguida por la Boraginaceae y Cactaceae con cuatro especies cada una (7.27%). Para mayor detalle sírvase del Gráfico IV.1.

Tabla IV.4. Inventario florístico de especies registradas en el Área de Estudio del proyecto. (C=Cuadrante; P= Predio; AI Y SA= Área de Influencia y Sistema Ambiental).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	C	P	AI Y SA
Acanthaceae	*Bravaisia berlandieriana* (Nees) T.F.Daniel	Juluub		**X**	**X**	**X**
Acanthaceae	*Justicia cardinalis* Carnevali & Duno	Ak'a xiu		**X**	**X**	**X**
Agavaceae	*Agave angustifolia* Haw. var. *angustifolia*	Kij		**X**	**X**	**X**
Amaranthaceae	*Alternanthera flflavescens* Moq.	Pooktees		**X**	**X**	**X**
Amaranthaceae	*Amaranthus greggii* S. Watson	Amaranto yucateco		**X**	**X**	**X**
Amaranthaceae	*Iresine heterophylla* Standl.					**X**
Amaryllidaceae	*Hymenocallis litoralis* (Jacq.) Salisbury	Lirio de playa		**X**	**X**	**X**
Anacardiaceae	*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.	Chechem		**X**	**X**	**X**
Apocynaceae	*Echites umbellatus* Jacq.	Aak'its		**X**	**X**	**X**
Apocynaceae	*Vallesia antillana* Woodson			**X**	**X**	**X**
Arecaceae	*Cocos nucifera* L.	Cocotero				**X**
Arecaceae	*Thrinax radiata* Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Palma ch'íit	Amenazada			**X**
Asteraceae	*Flaveria linearis* Lag.	Anis xiiw				**X**
Asteraceae	*Bidens alba* (L.) DC. var. alba	K´an mul			**X**	**X**
Asteraceae	*Melanthera nivea* (L.) Small	Levisa xiiw				**X**
Asteraceae	*Porophyllum punctatum* (Mill.) S.F. Blake.	Uk'iil				**X**
Asteraceae	*Ambrosia hispida* Pursh.	Muuch' kook			**X**	**X**
Boraginaceae	*Cordia sebestena* L.	K'oopte'		**X**	**X**	**X**
Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum* L.	Chile max			**X**	**X**
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.			**X**	**X**	**X**
Boraginaceae	*Varronia bullata* L.	Sak baakel				**X**
Brassicaceae	*Cakile lanceolata* (Willd.) O. E. Schulz ssp. lanceolata			**X**	**X**	**X**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	C	P	AI Y SA
Burseraceae	*Bursera simaruba* (L.) Sarg.	Chaká				X
Cactaceae	*Nopalea gaumeri* Britton & Rose	Pak' am		X	X	X
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck	Tsakam			X	X
Cactaceae	*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.	Pak' am		X	X	X
Cactaceae	*Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose ssp. *donkelaarii* (Salm Dyck) Ralf Bauer	koj kaan		X	X	X
Capparaceae	*Morisonia incana* (Kunth) Christenh. & Byng	Bokanché		X	X	X
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma* (Sw.) Hitchc.				X	X
Convolvulaceae	*Ipomea pes-caprae* (L.) R. Br.	Riñonina				X
Convolvulaceae	*Jacquemontia havanensis* (Jacq.) Urb.	Aguinaldo de costa		X	X	X
Combretaceae	*Conocarpus erectus* L.	Mangle botoncillo	Amenazada			X
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco* L.	Icaco				X
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla var. cyathophora* (Murray) Griseb	Jobon k'aak		X	X	X
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Éek lu'um				X
Fabaceae	*Pithecellobium keyense* Britton	Ya'ax k'aax		X	X	X
Fabaceae	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.	Frijol de mar		X	X	X
Fabaceae	*Tara vesicaria* (L.) Molinari, Sanchez Och. & Mayta	Ya'ax k'iin che'		X	X	X
Goodeniaceae	*Scaevola plumieri* (L.) Vahl	Chunup		X	X	X
Malvaceae	*Gossypium hirsutum* L.	Algodón		X	X	X
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Manzanilla		X	X	X
Malvaceae	*Waltheria indica* L.	Malva de monte			X	X
Nyctaginaceae	*Boerhavia scandens* L.	Sonorita		X	X	X
Orchidaceae	*Cyrtopodium macrobulbon* (Lex.) G.A.Romero & Carnevali	Orquídea Chacalpezle				X
Passifloraceae	*Passiflora foetida* L.	Poch		X	X	X

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	C	P	AI Y SA
Poaceae	*Cenchrus echinatus* L.	Zacate cadillo		**X**	**X**	**X**
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	Chimes su'uk		**X**	**X**	**X**
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera* (L.) L.	Uva de mar		**X**	**X**	**X**
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Verdolaga				**X**
Primulaceae	*Bonellia macrocarpa* (Cav.) B. Ståhl & Källersjö	Chak sik'ixx le'		**X**	**X**	**X**
Sapotaceae	*Sideroxylon americanum* (Mill.) T.D. Penn	Mulche'		**X**	**X**	**X**
Solanaceae	*Solanum donianum* Walp.	Chal che'				**X**
Surianaceae	*Suriana maritima* L.	Tabaquillo		**X**	**X**	**X**
Verbenaceae	*Lantana involucrata* L	orégano xiiw				**X**
Verbenaceae	*Lippia graveolens* Kunth	Orégano de monte				**X**

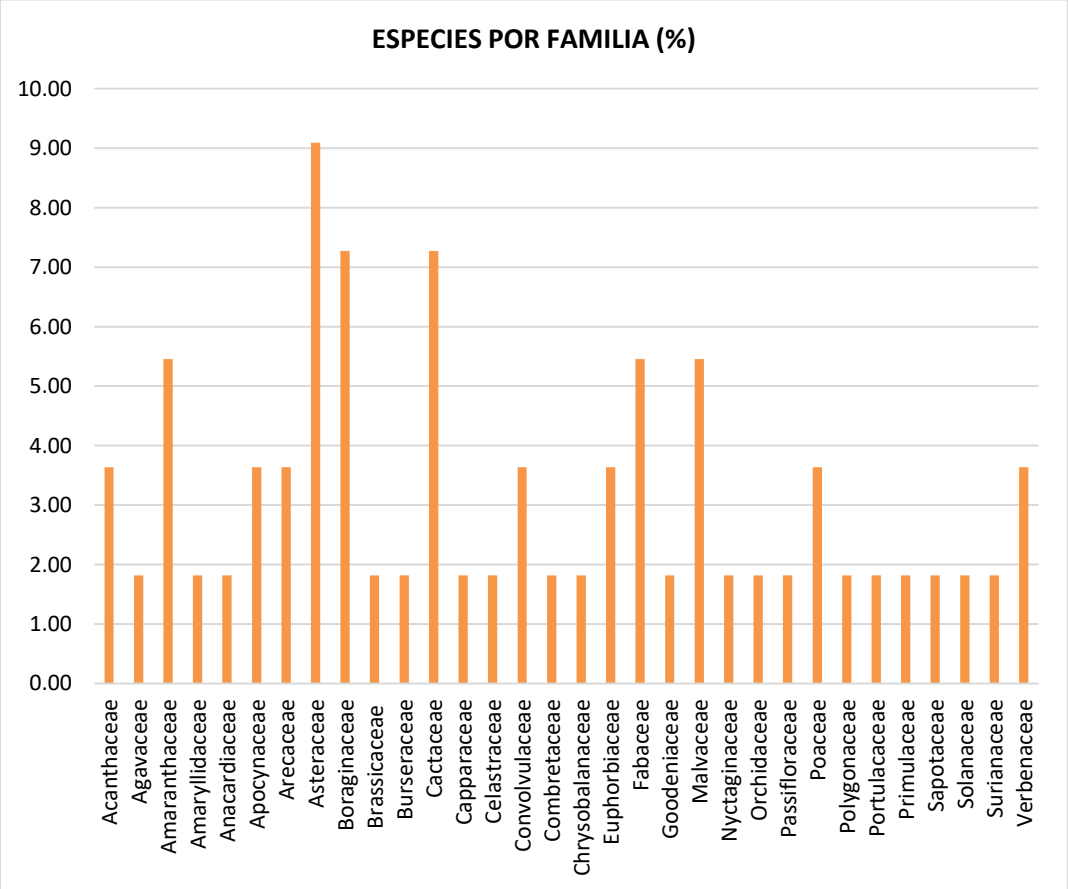


Gráfico IV.1. Especies de flora por familia en el área de estudio.

Por su parte, en el predio del proyecto se observaron 38 especies de flora, de las cuales 32 también se ubicaron al interior de los cinco cuadrantes trazados. La información obtenida en los cuadrantes fue la empleada para la ejecución de los cálculos pertinentes para valor de importancia relativa, diversidad, entre otros.

Respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron dos especies de flora con estatus de Amenazada, siendo de relevancia puntualizar que las mismas solo fueron determinadas en el Sistema Ambiental del proyecto, es decir, **al interior de la poligonal no se registraron especies protegidas.** Las especies fueron *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata.*

Pese a que en el polígono del proyecto no se observaron individuos de dichas especies, como parte del proyecto se aplicarán medidas preventivas y de mitigación con el fin de evitar cualquier afección negativa sobre la flora en general, entre las que destacan:

- Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.
- Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.
- Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.
- Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.
- Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.
- De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.
- Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.

En los siguientes apartados se realizará la descripción de los resultados obtenidos para la caracterización de la flora, tomando como base lo encontrado en los cinco cuadrantes trazados al interior de la poligonal del proyecto.

B. RESULTADOS DEL MUESTREO FLORÍSTICO

1. ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN POR ESTRATOS

- **ESTRATO HERBÁCEO**

Para el estrato herbáceo se registraron un total de 26 especies, cuyos valores de cobertura relativa, frecuencia relativa, densidad relativa y Valor de Importancia Relativa (VIR) se exhiben de la siguiente forma por medio de la Tabla IV.5.

Tabla IV.5. Estimación del VIR de las especies del estrato herbáceo registradas en los cuadrantes dentro del polígono.

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Bravaisia berlandieriana	5.22	5.88	2.33	13.43
Justicia cardinalis	8.47	16.74	9.30	34.51
Agave angustifolia	0.84	1.36	4.65	6.85
Alternanthera flflavescens	0.49	3.17	2.33	5.98
Amaranthus greggii	0.94	5.88	2.33	9.15
Hymenocallis litoralis	6.53	4.07	6.98	17.58
Metopium brownei	1.11	1.81	2.33	5.25
Echites umbellatus	3.56	1.81	4.65	10.02
Tournefortia gnaphalodes	17.08	3.17	2.33	22.58
Cakile lanceolata	1.05	5.43	2.33	8.80
Nopalea gaumeri	0.57	0.90	4.65	6.12
Opuntia stricta	2.42	2.71	4.65	9.79
Selenicereus grandiflorus	8.13	3.62	2.33	14.07
Jacquemontia havanensis	6.20	3.62	4.65	14.47
Euphorbia heterophylla	0.35	0.90	2.33	3.58
Pithecellobium keyense	4.86	4.52	4.65	14.04
Canavalia rosea	8.75	1.36	2.33	12.43
Tara vesicaria	1.28	1.81	2.33	5.41
Scaevola plumieri	4.95	2.26	2.33	9.54
Gossypium hirsutum	3.31	4.52	4.65	12.49
Malvaviscus arboreus	5.01	4.07	4.65	13.74
Boerhavia scandens	1.41	7.69	4.65	13.75
Passiflora foetida	1.77	1.36	2.33	5.45
Cenchrus echinatus	0.80	2.26	2.33	5.39
Dactyloctenium aegyptium	1.94	4.52	4.65	11.12

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Bonellia macrocarpa	2.96	4.52	6.98	14.46
TOTAL	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

COB REL= Cobertura Relativa; DENS REL= Densidad Relativa; FREC REL= Frecuencia Relativa; VIR= Valor de Importancia Relativa.

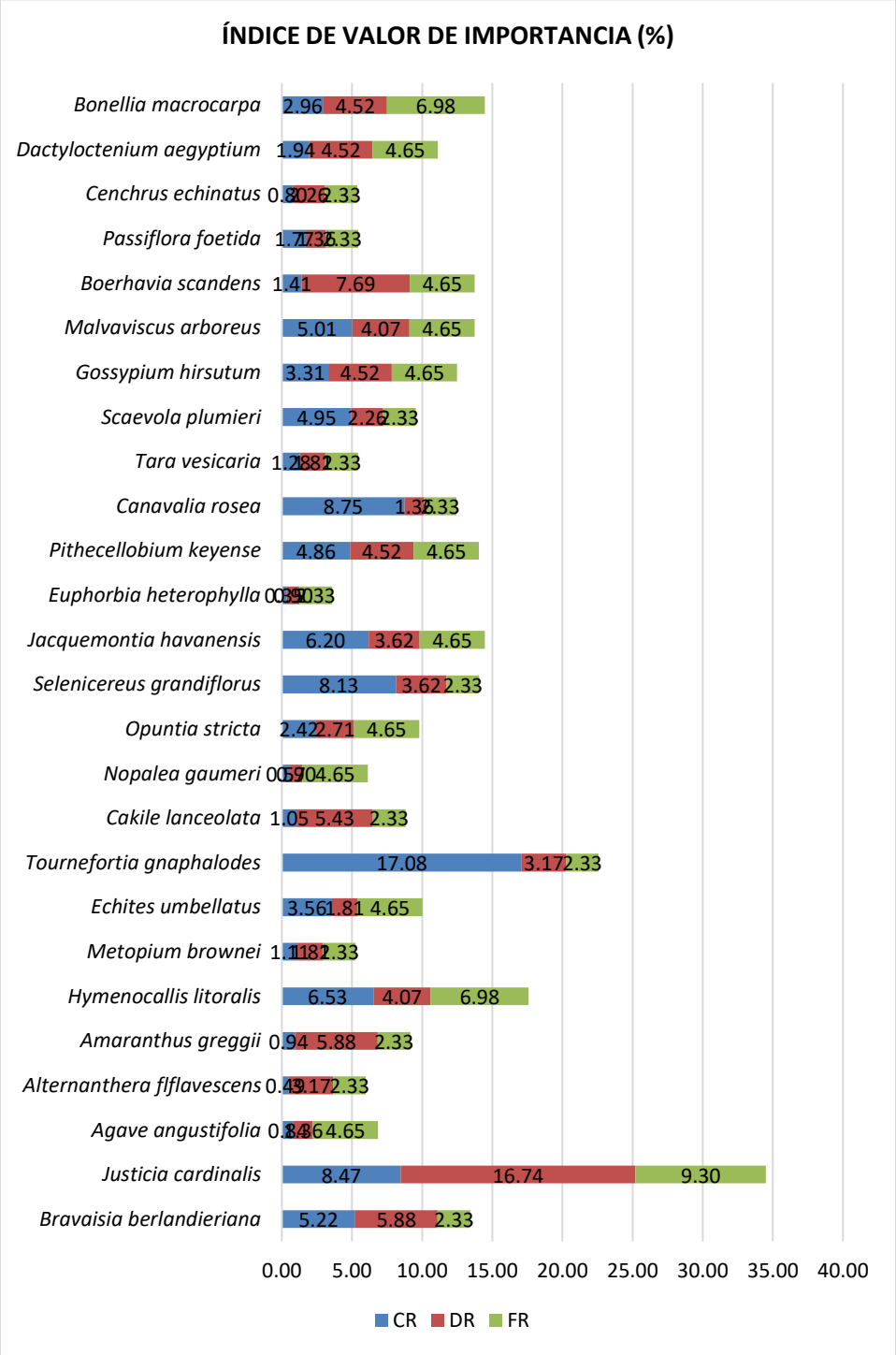


Gráfico IV.2. VIR de las especies del estrato herbáceo encontrado dentro del predio del proyecto.

Los resultados principales son los siguientes:

Cobertura Relativa: La especie con el valor más alto fue *Tournefortia gnaphalodes* con el 17.08%, seguida por las especies *Canavalia rosea* con el 8.75% y *Justicia cardinalis* con el 8.47%.

Densidad Relativa: Respecto a la Densidad Relativa, la especie que obtuvo el porcentaje más alto fue *Justicia cardinalis* con el 16.74%, seguida por las especies *Bravaisia berlandieriana* y *Amaranthus greggii* con el 5.88% cada una.

Frecuencia Relativa: En cuanto a la Frecuencia Relativa, la especie con mayor valor fue *Justicia cardinalis* con el 9.30%, seguida por las especies *Hymenocallis litoralis* y *Bonellia macrocarpa* con el 6.98% cada una.

Valor de Importancia Relativa: De esta forma, la especie con el Valor de Importancia Relativa más alto fue *Justicia cardinalis* con 34.51, seguida por las especies *Tournefortia gnaphalodes* con el 22.58 y *Hymenocallis litoralis* con 17.58.

Respecto a la estimación de los índices de diversidad y de equidad de Pielou se tienen los siguientes resultados para el estrato herbáceo:

Tabla IV.6. Estimación del Índice de Shannon-Wienner (H') de las especies del estrato herbáceo del predio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Bravaisia berlandieriana	13	0.0588	-2.8332	0.1667
Justicia cardinalis	37	0.1674	-1.7872	0.2992
Agave angustifolia	3	0.0136	-4.2996	0.0584
Alternanthera flflavescens	7	0.0317	-3.4523	0.1093
Amaranthus greggii	13	0.0588	-2.8332	0.1667
Hymenocallis litoralis	9	0.0407	-3.2009	0.1304
Metopium brownei	4	0.0181	-4.0119	0.0726
Echites umbellatus	4	0.0181	-4.0119	0.0726
Tournefortia gnaphalodes	7	0.0317	-3.4523	0.1093
Cakile lanceolata	12	0.0543	-2.9133	0.1582
Nopalea gaumeri	2	0.0090	-4.7050	0.0426
Opuntia stricta	6	0.0271	-3.6064	0.0979
Selenicereus grandiflorus	8	0.0362	-3.3187	0.1201
Jacquemontia havanensis	8	0.0362	-3.3187	0.1201
Euphorbia heterophylla	2	0.0090	-4.7050	0.0426
Pithecellobium keyense	10	0.0452	-3.0956	0.1401
Canavalia rosea	3	0.0136	-4.2996	0.0584

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Tara vesicaria	4	0.0181	-4.0119	0.0726
Scaevola plumieri	5	0.0226	-3.7887	0.0857
Gossypium hirsutum	10	0.0452	-3.0956	0.1401
Malvaviscus arboreus	9	0.0407	-3.2009	0.1304
Boerhavia scandens	17	0.0769	-2.5649	0.1973
Passiflora foetida	3	0.0136	-4.2996	0.0584
Cenchrus echinatus	5	0.0226	-3.7887	0.0857
Dactyloctenium aegyptium	10	0.0452	-3.0956	0.1401
Bonellia macrocarpa	10	0.0452	-3.0956	0.1401
TOTAL	**221**	**1.0000**		**3.0154**

Tabla IV.7. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza, estructura y diversidad del estrato herbáceo del predio bajo estudio.

ESTRATO HERBÁCEO	
RIQUEZA (S)	26
H' CALCULADA	3.02
H' MAXIMA=Ln (S)	3.26
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.93
H MAX-H CAL	0.24

La Riqueza del estrato herbáceo encontrada tras el muestreo en el sitio del proyecto a través de los cuadrantes trazados fue de 26 especie, por su parte, el Valor de Equidad fue de 0.93 lo que indica la dominancia de especies sobre otras al ser un valor próximo a 1. Finalmente, la diversidad calculada fue de 3.02, mientras que la Máxima se estableció con el valor de 3.26, observándose que aún le falta al estrato para alcanzar la máxima diversidad esperada.

- **ESTRATO ARBUSTIVO**

Para el estrato arbustivo se registraron un total de 11 especies, cuyos valores de cobertura relativa, frecuencia relativa, densidad relativa y Valor de Importancia Relativa (VIR) se exhiben de la siguiente forma por medio de la Tabla IV.8.

Tabla IV.8. Estimación del VIR de las especies del estrato arbustivo registradas en los cuadrantes dentro del polígono.

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Bravaisia berlandieriana	4.55	7.61	5.00	17.16
Metopium brownei	12.92	13.04	10.00	35.96
Vallesia antillana	4.93	4.35	5.00	14.28
Cordia sebestena	1.28	1.09	5.00	7.37

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Morisonia incana	2.88	3.26	10.00	16.14
Pithecellobium keyense	33.58	30.43	20.00	84.01
Tara vesicaria	9.27	7.61	10.00	26.88
Coccoloba uvifera	13.13	13.04	15.00	41.18
Bonellia macrocarpa	4.20	6.52	10.00	20.72
Sideroxylon americanum	7.72	7.61	5.00	20.33
Suriana maritima	5.54	5.43	5.00	15.97
TOTAL	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

COB REL= Cobertura Relativa; DENS REL= Densidad Relativa; FREC REL= Frecuencia Relativa; VIR= Valor de Importancia Relativa.

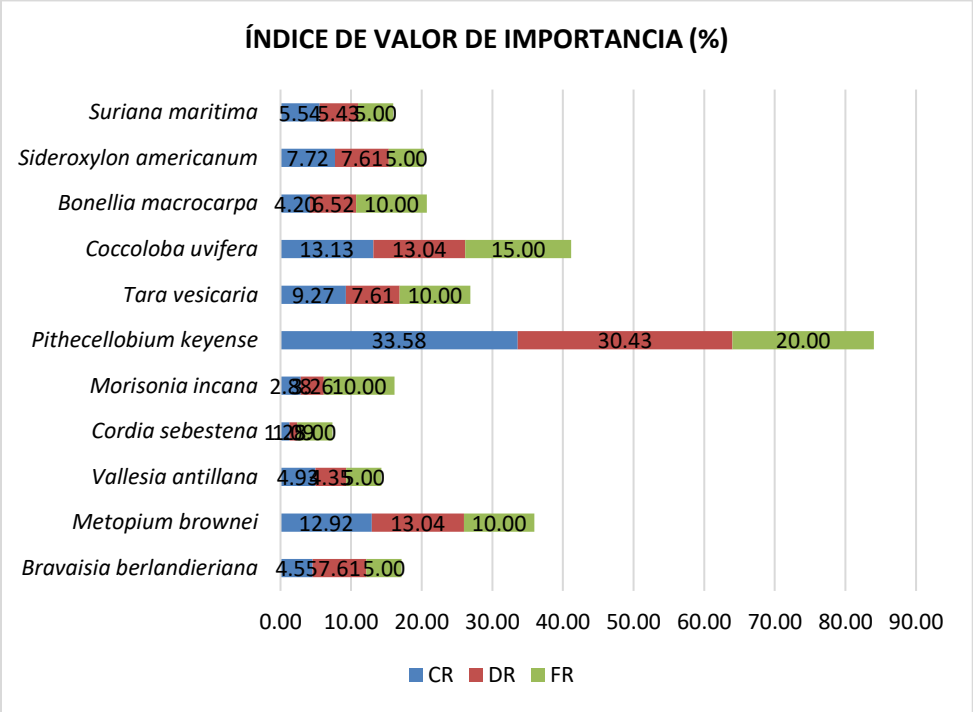


Gráfico IV.3. VIR de las especies del estrato arbustivo encontrado dentro del predio del proyecto.

Los resultados principales son los siguientes:

Cobertura Relativa: La especie con el valor más alto fue *Pithecellobium keyense* con el 33.58%, seguida por las especies *Coccoloba uvifera* con el 13.13% y *Metopium brownei* con el 12.92%.

Densidad Relativa: Respecto a la Densidad Relativa, la especie que obtuvo el porcentaje más alto fue *Pithecellobium keyense* con el 30.43%, seguida por las especies *Coccoloba uvifera* y *Metopium brownei* con el 13.04% cada una.

Frecuencia Relativa: En cuanto a la Frecuencia Relativa, la especie con mayor valor *Pithecellobium keyense* con el 20.00%, seguida por la especie *Coccoloba uvifera* con el 15.00% cada una.

Valor de Importancia Relativa: De esta forma, la especie con el Valor de Importancia Relativa más alto fue *Pithecellobium keyense* con 84.01, seguida por las especies *Coccoloba uvifera* con el 41.18 y *Metopium brownei* con 35.96.

Respecto a la estimación de los índices de diversidad y de equidad de Pielou se tienen los siguientes resultados para el estrato arbustivo:

Tabla IV.9. Estimación del Índice de Shannon-Wienner (H') de las especies del estrato arbustivo del predio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Bravaisia berlandieriana	7	0.076	-2.5759	0.1960
Metopium brownei	12	0.130	-2.0369	0.2657
Vallesia antillana	4	0.043	-3.1355	0.1363
Cordia sebestena	1	0.011	-4.5218	0.0491
Morisonia incana	3	0.033	-3.4232	0.1116
Pithecellobium keyense	28	0.304	-1.1896	0.3620
Tara vesicaria	7	0.076	-2.5759	0.1960
Coccoloba uvifera	12	0.130	-2.0369	0.2657
Bonellia macrocarpa	6	0.065	-2.7300	0.1780
Sideroxylon americanum	7	0.076	-2.5759	0.1960
Suriana maritima	5	0.054	-2.9124	0.1583
TOTAL	**92**	**1**		**2.1148**

Tabla IV.10. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza, estructura y diversidad del estrato arbustivo del predio bajo estudio.

ESTRATO ARBUSTIVO	
RIQUEZA (S)	11
H' CALCULADA	2.11
H' MAXIMA=Ln (S)	2.40
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.88
H MAX-H CAL	0.28

La Riqueza del estrato arbustivo encontrada tras el muestreo en el sitio del proyecto a través de los cuadrantes trazados fue de 11 especies, por su parte, el Valor de Equidad fue de 0.88 lo que indica cierta dominancia de especies sobre otras al ser un valor próximo a 1. Finalmente, la diversidad calculada fue de 2.11, mientras que la Máxima se estableció con el valor de 2.40, observándose que aún le falta al estrato para alcanzar la máxima diversidad esperada.

- **ESTRATO ARBÓREO**

Dentro de los cuadrantes efectuados para la caracterización de la flora en el sitio del proyecto no se detectó la presencia de individuos pertenecientes al estrato arbóreo, lo cual se debe a la ubicación de la poligonal del proyecto en zona costera y vegetación de propia de duna costera.

- **VIR GENERAL**

Contemplando la totalidad de los registros en el sitio, tanto del estrato herbáceo como del arbustivo, se tiene un registro de 32 especies, cuyos valores de cobertura relativa, frecuencia relativa, densidad relativa y Valor de Importancia Relativa (VIR) se exhiben de la siguiente forma por medio de la Tabla IV.11.

Tabla IV.11. Estimación del VIR de las especies registradas en los cuadrantes dentro del polígono.

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Bravaisia berlandieriana	4.68	6.39	3.51	14.58
Justicia cardinalis	1.65	11.82	7.02	20.49
Agave angustifolia	0.16	0.96	3.51	4.63
Alternanthera flflavescens	0.10	2.24	1.75	4.09
Amaranthus greggii	0.18	4.15	1.75	6.09
Hymenocallis litoralis	1.28	2.88	5.26	9.42
Metopium brownei	10.61	5.11	3.51	19.23
Echites umbellatus	0.70	1.28	3.51	5.48
Vallesia antillana	3.97	1.28	1.75	7.00
Cordia sebestena	1.03	0.32	1.75	3.11
Tournefortia gnaphalodes	3.34	2.24	1.75	7.33
Cakile lanceolata	0.20	3.83	1.75	5.79
Nopalea gaumeri	0.11	0.64	3.51	4.26
Opuntia stricta	0.47	1.92	3.51	5.90
Selenicereus grandiflorus	1.59	2.56	1.75	5.90
Morisonia incana	2.32	0.96	3.51	6.78
Jacquemontia havanensis	1.21	2.56	3.51	7.28
Euphorbia heterophylla	0.07	0.64	1.75	2.46
Pithecellobium keyense	27.96	12.14	7.02	47.12
Canavalia rosea	1.71	0.96	1.75	4.42
Tara vesicaria	7.71	3.51	3.51	14.73
Scaevola plumieri	0.97	1.60	1.75	4.32
Gossypium hirsutum	0.65	3.19	3.51	7.35
Malvaviscus arboreus	0.98	2.56	3.51	7.04
Boerhavia scandens	0.28	5.43	3.51	9.22
Passiflora foetida	0.35	1.28	1.75	3.38

NOMBRE CIENTÍFICO	COB REL	DENS REL	FREC REL	VIR
Cenchrus echinatus	0.16	1.60	1.75	3.51
Dactyloctenium aegyptium	0.38	3.19	3.51	7.08
Coccoloba uvifera	10.57	3.83	5.26	19.66
Bonellia macrocarpa	3.96	5.11	5.26	14.33
Sideroxylon americanum	6.21	2.24	1.75	10.20
Suriana maritima	4.45	1.60	1.75	7.81
TOTAL	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

COB REL= Cobertura Relativa; DENS REL= Densidad Relativa; FREC REL= Frecuencia Relativa; VIR= Valor de Importancia Relativa.

Los resultados principales son los siguientes:
Cobertura Relativa: La especie con el valor más alto fue *Pithecellobium keyense* con el 27.96%, seguida por las especies *Metopium brownei* con el 10.61% y *Coccoloba uvifera* con el 10.57%.

Densidad Relativa: Respecto a la Densidad Relativa, la especie que obtuvo el porcentaje más alto fue *Pithecellobium keyense* con el 12.14%, seguida por las especies *Justicia cardinalis* con el 11.82% y *Bravaisia berlandieriana* con el 6.39% cada una.

Frecuencia Relativa: En cuanto a la Frecuencia Relativa, las especies con mayor valor fue *Justicia cardinalis* y *Pithecellobium keyense* con el 7.02% cada una.

Valor de Importancia Relativa: De esta forma, la especie con el Valor de Importancia Relativa más alto fue *Pithecellobium keyense* con 47.12, seguida por las especies *Justicia cardinalis* con el 20.49 y *Coccoloba uvifera* con 19.66.

Respecto a la estimación de los índices de diversidad y de equidad de Pielou se tienen los siguientes resultados para el predio:

Tabla IV.12. Estimación del Índice de Shannon-Wienner (H') de las especies del predio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Bravaisia berlandieriana	20	0.0639	-2.7505	0.1757
Justicia cardinalis	37	0.1182	-2.1353	0.2524
Agave angustifolia	3	0.0096	-4.6476	0.0445
Alternanthera flflavescens	7	0.0224	-3.8003	0.0850
Amaranthus greggii	13	0.0415	-3.1813	0.1321
Hymenocallis litoralis	9	0.0288	-3.5490	0.1020
Metopium brownei	16	0.0511	-2.9736	0.1520
Echites umbellatus	4	0.0128	-4.3599	0.0557

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (pi)	Ln(pi)	V=-(pi) x Ln (pi)
Vallesia antillana	4	0.0128	-4.3599	0.0557
Cordia sebestena	1	0.0032	-5.7462	0.0184
Tournefortia gnaphalodes	7	0.0224	-3.8003	0.0850
Cakile lanceolata	12	0.0383	-3.2613	0.1250
Nopalea gaumeri	2	0.0064	-5.0531	0.0323
Opuntia stricta	6	0.0192	-3.9544	0.0758
Selenicereus grandiflorus	8	0.0256	-3.6668	0.0937
Morisonia incana	3	0.0096	-4.6476	0.0445
Jacquemontia havanensis	8	0.0256	-3.6668	0.0937
Euphorbia heterophylla	2	0.0064	-5.0531	0.0323
Pithecellobium keyense	38	0.1214	-2.1086	0.2560
Canavalia rosea	3	0.0096	-4.6476	0.0445
Tara vesicaria	11	0.0351	-3.3483	0.1177
Scaevola plumieri	5	0.0160	-4.1368	0.0661
Gossypium hirsutum	10	0.0319	-3.4436	0.1100
Malvaviscus arboreus	8	0.0256	-3.6668	0.0937
Boerhavia scandens	17	0.0543	-2.9130	0.1582
Passiflora foetida	4	0.0128	-4.3599	0.0557
Cenchrus echinatus	5	0.0160	-4.1368	0.0661
Dactyloctenium aegyptium	10	0.0319	-3.4436	0.1100
Coccoloba uvifera	12	0.0383	-3.2613	0.1250
Bonellia macrocarpa	16	0.0511	-2.9736	0.1520
Sideroxylon americanum	7	0.0224	-3.8003	0.0850
Suriana maritima	5	0.0160	-4.1368	0.0661
TOTAL	**313**	**1.0000**		**3.1622**

Tabla IV.13. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza, estructura y diversidad del predio bajo estudio.

PREDIO	
RIQUEZA (S)	32
H' CALCULADA	3.16
H' MAXIMA=Ln (S)	3.47
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.91
H MAX-H CAL	0.30

La Riqueza del predio bajo estudio encontrada tras el muestreo a través de os cuadrantes trazados fue de 32 especies, por su parte, el Valor de Equidad fue de 0.91 lo que indica la dominancia de

especies sobre otras al ser un valor próximo a 1. Finalmente, la diversidad calculada fue de 3.16, mientras que la Máxima se estableció con el valor de 3.47, observándose que aún le falta al sitio para alcanzar la máxima diversidad esperada.

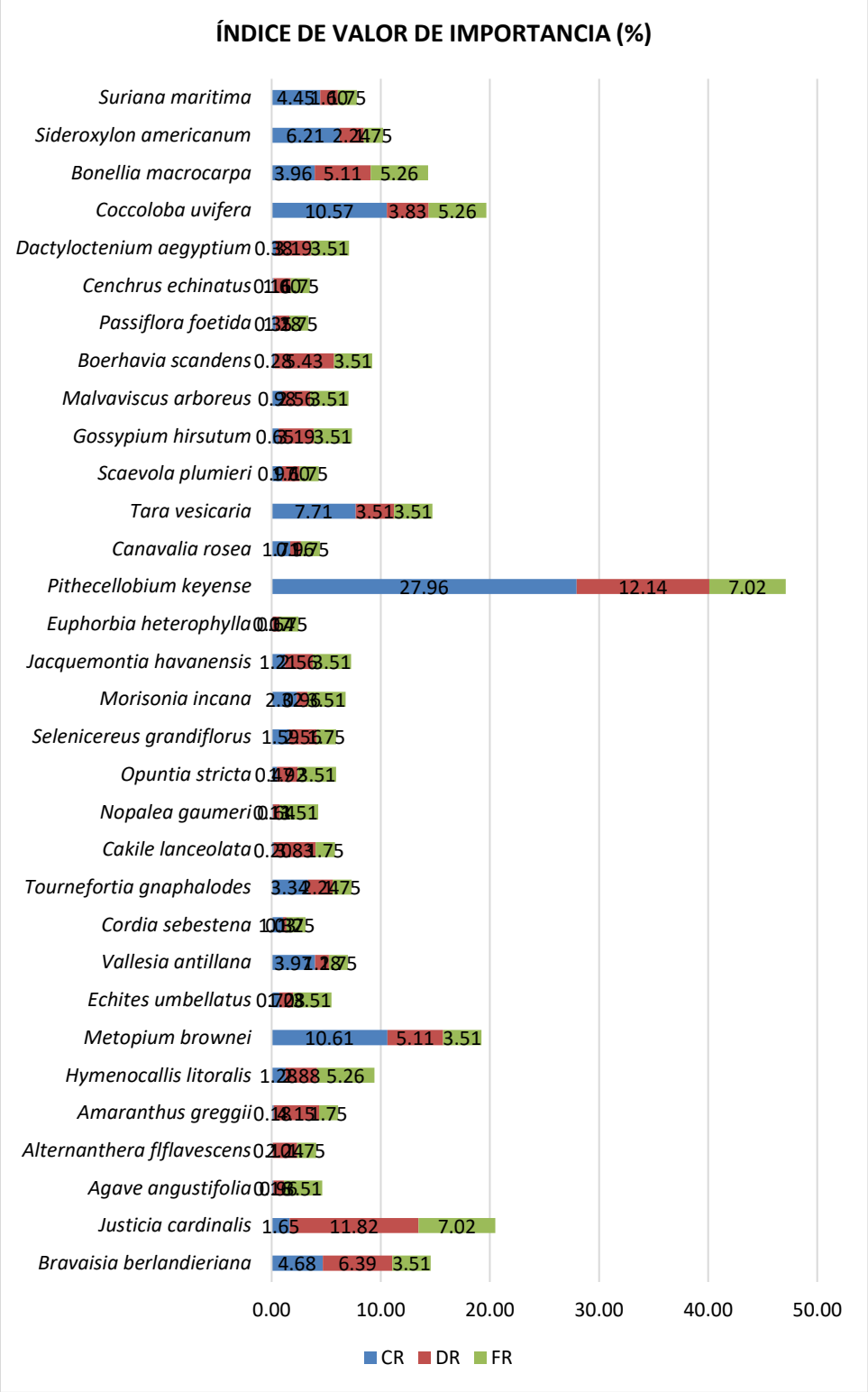


Gráfico IV.4. VIR de las especies dentro del predio del proyecto.

IV.2.1.2.2. FAUNA

Para llevar a cabo el muestreo de la fauna silvestre para el sitio de estudio se consideraron las condiciones actuales del componente natural, las dimensiones del predio y la biología del grupo faunístico a monitorear. Aunado a ello, se ejecutaron recorridos complementarios dentro del Área de Influencia del proyecto para contar con un inventario de fauna más completo. Por lo tanto, en los apartados siguientes se describen las técnicas empleadas.

Herpetofauna: Para la herpetofauna se empleó la técnica de Transectos de Registro de Encuentros Visuales (REV) (Brambila-Navarrete, 2006; Lips *et al*, 2001), que fue adaptada para el presente estudio. Se realizaron recorridos a través de dos transectos en banda, con una longitud de 15 metros y un ancho de 5 metros, es decir, 2 metros por cada lado. Los recorridos fueron intensivos en busca de sitios donde estos organismos suelen habitar o emplear para su resguardo como la vegetación, debajo de rocas, en oquedades, y demás que se consideraron apropiados. De igual forma, dentro de las consideraciones el personal a cargo del muestreo contempló la inclusión de factores que denoten la presencia de los individuos en el sitio de forma indirecta, como son mudas de piel, nidos, rastros e inclusive organismos sin vida.

Avifauna: Para el caso de la avifauna, se empleó la técnica de conteo por puntos de radio fijo (Hutto *et al*., 1989), por lo que se establecieron un total de tres puntos de conteo con radio fijo de 5 metros, distribuidos de manera aleatoria por la superficie del predio. Las observaciones comenzaron con el arribo del observador al centro del punto, permaneciendo por un periodo de 10 minutos. Se contabilizaron todas las aves observadas dentro y fuera del radio establecido, las detectadas por medio de cantos y aquellas que pasaban sobrevolando el punto. Para los cantos que no se reconocían se utilizaron las aplicaciones para dispositivos móviles "Merlin" y "BirdNET.

Mastofauna: Para el caso de mamíferos (mastofauna), de igual manera los recorridos fueron intensivos al interior del polígono del proyecto, en busca del registro visual de las especies, o bien, de forma indirecta por la presencia de huellas, excretas, pelaje, sitios de alimentación, madrigueras, cuerpos sin vida, o cualquier indicio de su existencia en la zona, ya sea que habiten en el sitio o lo empleen como sitio de conectividad. De manera complementaria se implementaron recorridos adicionales en el Área de Influencia del proyecto pretendido.

- **Listado General de Especies de Fauna**

Conforme a la metodología descrita en apartados anteriores, por medio de la Tabla IV.14 se listan las especies de fauna silvestre determinadas en el área de estudio, es decir, dentro de los límites del polígono del proyecto y su Área de Influencia. En la Tabla se puede apreciar el grupo del que forma parte cada especie, la familia de la que forma parte, el nombre científico, nombre común, así como su estatus de protección de acuerdo al listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019.

Tabla IV.14. Listado General de Especies de Fauna Silvestre reportadas en el área de estudio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059	PREDIO	AI
HERPETOFAUNA					
Dactyloidae	*Anolis sagrei*	Abaniquillo pardo del Caribe	No listada	**X**	
Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysosticus*	Lagartija escamosa pintas amarillas	No listada		**X**
AVIFAUNA					
Carthartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	No listada		**X**
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	No listada		**X**
Laridae	*Gelochelidon nilotica*	Charrán pico grueso	No listada		**X**
	Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	No listada		**X**
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical	No listada	**X**	**X**
Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero	No listada	**X**	**X**
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	No listada		**X**
Polioptilidae	*Polioptila albiventris*	Perlita yucateca	No listada	**X**	
Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	Pr		**X**
Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	No listada	**X**	
	Chlorestes candida	Colibrí cándido	No listada	**X**	
Troglodytidae	*Campylorhynchus yucatanicus*	Matraca yucateca	P		**X**
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	No listada	**X**	**X**
	Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	No listada	**X**	
MASTOFAUNA					
Canidae	*Canis familiaris*	Perro doméstico	No listada		**X**
Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	No listada		**X**

- **Caracterización faunística**

De acuerdo con el listado anterior, en el área de estudio se registraron un total de 18 especies de fauna silvestre distribuidas como sigue: dos especies pertenecen al grupo de herpetofauna, 14 especies pertenecen al grupo de aves y dos especies de mamíferos, observándose el porcentaje respectivo por medio del Gráfico IV.5.

- **Especies Listadas en la NOM-059-SEMARNAT**

Con respecto a la fauna reportada en el sitio del proyecto, se reportaron únicamente dos especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT, siendo estas las aves (avifauna) *Campylorhynchus*

yucatanicus bajo la categoría de Peligro de Extinción (P) y *Eupsittula nana* catalogada como Protección Especial (Pr). Es importante mencionar que estas especies fueron reportadas en los recorridos complementarios realizados en el Área de Influencia del proyecto y no dentro del polígono del proyecto.

Conforme a lo anterior, se recalca que previo al inicio de las actividades constructivas del proyecto se aplicarán acciones de ahuyentamiento para promover el desplazamiento de los individuos a zonas seguras y evitar afectaciones sobre la integridad de los organismos presentes. Además, se deberá delimitar de manera apropiada la superficie a ser afectada por el desarrollo del proyecto, para que los efectos sean puntuales, y se eviten afectaciones en el área circundante.

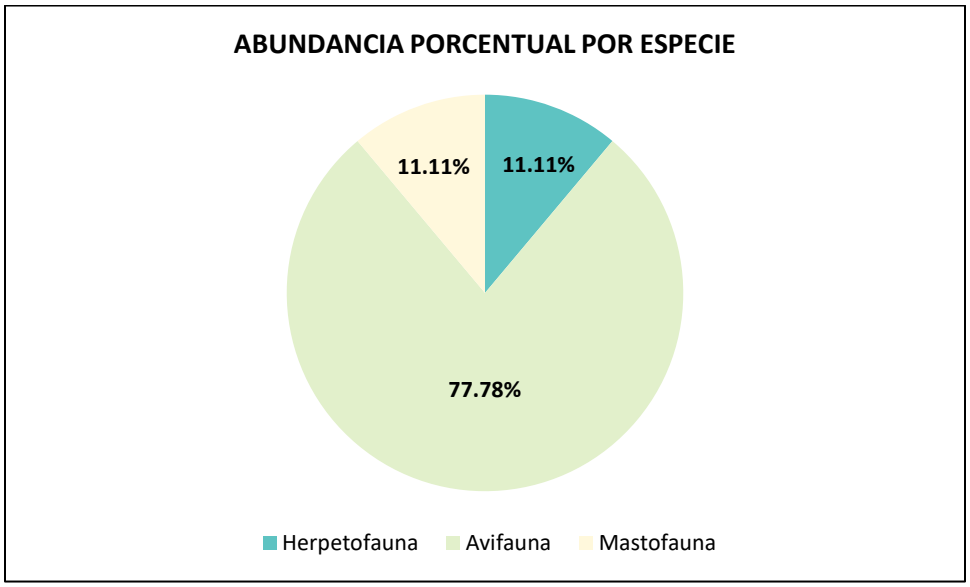


Gráfico IV.5. Especies por grupo faunístico registradas en el Área de estudio.

- **Índice de Diversidad**

Para realizar el cálculo del índice de Diversidad se seleccionó el Índice de Shannon-Wiener al ser el más utilizado para estudios de diversidad ya que considera tanto en la riqueza en especies como su abundancia al emplear una escala logarítmica. Para ello, se emplearon los datos obtenidos únicamente al interior del predio, representados por el grupo de avifauna. El índice de Shannon-Wiener se expresa de la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} pi\ log_2 p_i$$

Dónde:

H'=Diversidad

Pi=Proporción de individuos

S=Número de especies

El Índice de Shannon-Wiener Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Los ecosistemas varían entre 0.5 y 5, aunque su valor normal esta entre 2 y 3, valores inferiores a 2, se consideran bajos en diversidad y superiores a 3, son altos en diversidad de especies.

Tabla IV.15. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener para la avifauna reportada en el predio.

ESPECIE	INDIVIDUOS	Pi	Piln[Pi]
M. gilvus	3	0.214	-0.33
P. noveboracensis	3	0.214	-0.33
P. albiventris	3	0.214	-0.33
A. rutila	1	0.071	-0.188
C. candida	2	0.143	-0.278
M. similis	1	0.071	-0.188
T. melancholicus	1	0.071	-0.188
Total	14	1	H=1.834

De acuerdo con la tabla anterior, el grupo de avifauna en el sitio de estudio obtuvo un valor de H=1.834, lo que quiere decir que, al presentar valores menos a dos, se considera que en el sitio existe una **baja diversidad.**

IV.2.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La información referente al aspecto sociodemográfico de la población de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, del cual el predio del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** forma parte fue tomada del Censo de Población y Vivienda efectuado en el año 2020, publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el año 2021. Conforme a ello, se describe a continuación el panorama sociodemográfico de la localidad objeto de estudio:

IV.2.1.3.1. DEMOGRAFÍA

En relación al aspecto del tamaño poblacional del municipio de Hunucmá se reporta un total de 35,137 habitantes distribuidos en 17,457 hombres equivalente al 49.68% de la población total y 17,680 mujeres representando el 50.31%. Por otro lado, la población total de la localidad de Sisal se encuentra integrada de 2,078 habitantes, de los cuales se tiene que 1,019 pertenecen al grupo de mujeres (conformando el 49.03% del total), mientras que 1,059 pertenecen al grupo de hombres (equivalente al 50.96%).

Respecto a los grupos poblacionales por rango de edad se reporta que los más representativos para ambos centros poblacionales son la Población de 18 años y más con 23,932 para el municipio de Hunucmá y 1,438 para la localidad de Sisal, seguido del grupo poblacional de 60 años y más con 3,582 y 269 representantes respectivamente. Al respecto, en las Tablas IV.16 y Tabla IV.17 se puede observar de manera detallada la información demográfica de la población de estudio.

Tabla IV.16. Datos demográficos de la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI, 2020.

POBLACIÓN	MUJERES	HOMBRES	TOTAL
Hunucmá	17,680	17,457	35,137
Sisal	1,019	1,059	2,078

Tabla IV.17. Datos demográficos de la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI, 2020.

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Población de 0 a 2 años	1,783	79
Población de 18 años y más	23,932	1,438
Población de 3 a 5 años	1,900	111
Población de 6 a 11 años	3,749	217
Población de 8 a 14 años	4,398	256
Población de 12 a 14 años	1,906	115
Población de 15 a 17 años	1,851	118
Población de 18 a 24 años	4,151	219
Población de 60 años y más	3,582	269

IV.2.1.3.2. ECONOMÍA

Respecto al dato referente a economía se reporta que la cabecera municipal de Hunucmá presenta una Población Económicamente Activa (PEA) de 17,975 personas, una Población No Económicamente Activa (PNEA) de 9,670, una Población ocupada de 17,776 y una Población Desocupada de 199 habitantes. Para el caso de la localidad de Sisal se reporta una PEA de 1,082, una PNEA de 584, una Población Ocupada de 1,070 y una Población Desocupada de 12 habitantes. Conforme a ello, cabe señalar que, de acuerdo a las actividades pretendidas para la implementación del proyecto, se podrá recurrir a la contratación de personal en el municipio de Hunucmá, así como a las localidades cercanas en caso de ser necesario.

Tabla IV.18. Datos económicos de la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI, 2020.

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Población Económicamente Activa (PEA)	17,975	1,082
Población Económicamente Inactiva	9,670	584
Población Ocupada	17,776	1,070
Población Desocupada	199	12

IV.2.1.3.3. EDUCACIÓN

De acuerdo a lo reportado en la Tabla IV.19, se registran los datos referentes al nivel educativo de la población de estudio. En ese sentido, se puede apreciar que en la localidad de Sisal los habitantes de 15 años y más que no concluyeron la educación básica (primaria y secundaria) ascienden a los

315 habitantes. Por otro lado, se reporta que la población que ha logrado concluir la educación pos-básica se encuentra representada por 501 habitantes.

Tabla V.19. Datos de escolaridad de la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI, 2020.

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	648	33
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	73	4
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	122	2
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	1,412	96
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	1,257	88
Población de 8 a 14 años analfabeta	125	6
Población de 15 años y más analfabeta	2,325	85
Población de 15 años y más con primaria incompleta	3,857	224
Población de 15 años y más con primaria completa	3,693	206
Pobl. de 15 años y más con secundaria incompleta	1,119	91
Población de 15 años y más con secundaria completa	2,047	76
Población de 18 años y más con educación pos-básica	7,730	501
Grado promedio de escolaridad	8.18	8.6

IV.2.1.3.4. VIVIENDA

En la localidad de Sisal se reportan un total de 1,468 viviendas de las cuales, 603 resultan ser particulares habitadas, 571 cuentan con luz eléctrica, drenaje y agua entubada en el ámbito de la vivienda, mientras que el número de viviendas que no cuentan con alguna bien resulta en tres. En ese sentido, se hace notar que la localidad de Sisal cuenta con los servicios básicos urbanos que podrán ser aprovechados para la implementación del proyecto pretendido.

Tabla IV.20. Datos de Vivienda de la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI, 2020.

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Número Total de viviendas	11,953	1,468
Viviendas Particulares Habitadas (PH)	8,936	603
Viviendas PH con piso de material diferente de tierra	8,853	597
Viviendas Particulares Habitadas con piso de tierra	69	5
Viviendas PH que disponen de luz eléctrica	8,861	598
Viviendas PH que no disponen de luz eléctrica	61	4
Viviendas Particulares Habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	8,719	589
Viviendas Particulares Habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	203	13
Viviendas PH que disponen de drenaje	7,281	579

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Viviendas PH que no disponen de drenaje	1,641	23
Viviendas Particulares Habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	7,182	571
Viviendas Particulares Habitadas sin ningún bien	142	3

IV.2.1.3.5. FACTORES SOCIOCULTURALES

El puerto de Sisal fue uno de los más importantes en la época de la colonia, la comercialización de las fibras de henequén, algodón, tabaco hacia el viejo continente, lo constituía como un punto de encuentro de diversas culturas en - Se encuentra dentro de la Reserva Estatal El Palmar. La reserva es un sitio RAMSAR y una zona de influencia del Corredor Biológico Mesoamericano.

Conforme a la información referente a la población que practica alguna religión, el Censo de población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020) reporta que para la localidad de Sisal se presenta un total de 1,809 habitantes católicos, 158 pobladores que practican alguna religión protestante, evangélica y bíblica; personas sin religión lo conforman 108 habitantes, mientras que los datos relacionados a religiones diferentes se encuentran protegidos por ser menores a 3.

Tabla IV.21. Datos religiosos pertenecientes a la Población de Estudio. Datos tomados del INEGI 2020.

DESCRIPCIÓN	HUNUCMÁ	SISAL
Población con religión católica	31,442	1,809
Protestantes, Evangélicas y Bíblicas	2,486	158
Pobl. con otras religiones diferentes a las anteriores	22	*
Población sin religión	1,141	108

IV.2.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con apego a la información recopilada a lo largo del presente capítulo de la Manifestación de impacto Ambiental en su modalidad Particular del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** a continuación, se realiza el diagnóstico ambiental del sitio de ejecución en donde se integra a manera de síntesis en la Tabla IV.22 los aspectos más relevantes de las condiciones medioambientales del sitio de interés.

Tabla IV.22. Síntesis del inventario ambiental del proyecto, su Área de Influencia y Sistema Ambiental.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	MEDIO ABIÓTICO
CLIMA	De acuerdo con la ubicación geográfica del predio del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** es posible identificar que en el área predomina el tipo de clima

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	clasificado como **BS0(h')(x'),** con una precipitación media anual de 60mm y una temperatura media anual de 26°C
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	El polígono del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** así como su Área de Influencia y Sistema Ambiental se encuentran dentro de la Subprovincia Fisiográfica **Carso Yucateco.**
EDAFOLOGÍA	De acuerdo con la ubicación del predio donde se prevé la implementación del proyecto es posible identificar el tipo de suelo **Regosol Calcáreo.**
HIDROLOGÍA	El estado de Yucatán se encuentra dentro de la región hidrológica **Yucatán Norte** al presentar el 94.10% de la superficie de la entidad**.** Por tanto, la mayor parte de la superficie del predio, así como el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental forman parte de la región hidrológica referida.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Debido a que en el estado de Yucatán no existen corrientes superficiales de agua (ríos, lagunas, etc.) es posible identificar que no existen cuerpos de agua superficiales en el interior del predio del proyecto.
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	En el sitio de ejecución del proyecto, no se registran cuerpos de agua subterráneos que pudieran ser afectados por la ejecución de las obras pretendidas ni la operación del proyecto.
GEOHIDROLOGÍA	De acuerdo con la CONAGUA, en el estado de Yucatán se encuentran cuatro zonas geohidrológicas las cuales se denominan: Regiones Costeras, Círculo de cenotes, Planicie interior y Cerros y Valles. En ese tenor, debido a su ubicación el predio donde se pretende la implementación del proyecto, así como su respectiva área de influencia se sitúan dentro de la zona geohidrológica denominada **Regiones costeras.**
MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN	Se indica que las 55 especies de flora determinadas fueron registradas en el Área de Influencia y Sistema Ambiental, distribuyéndose en 32 familias y 55 géneros diferentes. Por su parte, en el predio del proyecto se observaron 38 especies de flora, de las cuales 32 también se ubicaron al interior de los cinco cuadrantes trazados. Respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron dos especies de flora con estatus de Amenazada, siendo de relevancia puntualizar que las mismas solo fueron determinadas en el Sistema Ambiental del proyecto, es decir, **al interior de la poligonal no se registraron especies protegidas.** Las especies fueron *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata*
FAUNA	En el área de estudio se registraron un total de 18 especies de fauna silvestre distribuidas como sigue: dos especies pertenecen al grupo de herpetofauna, 14 especies pertenecen al grupo de aves y dos especies de mamíferos. En cuanto a la NOM-059-SEMARNAT se reportaron únicamente dos especies catalogadas siendo estas las aves (avifauna) *Campylorhynchus*

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
	yucatanicus bajo la categoría de Peligro de Extinción (P) y *Eupsittula nana* catalogada como Protección Especial (Pr). Es importante mencionar que estas especies **fueron reportadas en los recorridos complementarios realizados en el Área de Influencia del proyecto.**
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
DEMOGRAFÍA	En relación al aspecto del tamaño poblacional del municipio de Hunucmá se reporta un total de 35,137 habitantes distribuidos en 17,457 hombres equivalente al 49.68% de la población total y 17,680 mujeres representando el 50.31%. Por otro lado, la población total de la localidad de Sisal se encuentra integrada de 2,078 habitantes, de los cuales se tiene que 1,019 pertenecen al grupo de mujeres (conformando el 49.03% del total), mientras que 1,059 pertenecen al grupo de hombres (equivalente al 50.96%).
ECONOMÍA	Respecto al dato referente a economía se reporta que la cabecera municipal de Hunucmá presenta una Población Económicamente Activa (PEA) de 17,975 personas, una Población No Económicamente Activa (PNEA) de 9,670, una Población ocupada de 17,776 y una Población Desocupada de 199 habitantes. Para el caso de la localidad de Sisal se reporta una PEA de 1,082, una PNEA de 584, una Población Ocupada de 1,070 y una Población Desocupada de 12 habitantes.
EDUCACIÓN	Referente al nivel educativo de la población de estudio, se puede apreciar que en la localidad de Sisal los habitantes de 15 años y más que no concluyeron la educación básica (primaria y secundaria) ascienden a los 315 habitantes. Por otro lado, se reporta que la población que ha logrado concluir la educación pos-básica se encuentra representada por 501 habitantes.
VIVIENDA	En la localidad de Sisal se reportan un total de 1,468 viviendas de las cuales, 603 resultan ser particulares habitadas, 571 cuentan con luz eléctrica, drenaje y agua entubada en el ámbito de la vivienda, mientras que el número de viviendas que no cuentan con alguna bien resulta en tres.
CULTURA	En la localidad de Sisal se presenta un total de 1,809 habitantes católicos, 158 pobladores que practican alguna religión protestante, evangélica y bíblica; personas sin religión lo conforman 108 habitantes, mientras que los datos relacionados a religiones diferentes se encuentran protegidos por ser menores a 3.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

COMBIOCON S.A. de C.V.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, tal como su nombre indica, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico".

El proyecto se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

Dentro de este contexto, se refiere que el "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, terraza, área para estacionamiento, pasillos, así como una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos tipo suite para estancias prolongadas, cada uno con recámara, cocineta y sanitario privado. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, así como se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

Considerando las características del proyecto, se prevé la realización de actividades que modificarán las condiciones actuales del entorno, por lo que resulta necesario evaluar los impactos ambientales potenciales derivados de su ejecución. La correcta identificación y análisis de estos impactos permitirá establecer las medidas de prevención, mitigación y mejora más adecuadas para reducir los efectos negativos y potenciar los beneficios ambientales y sociales del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales potenciales se aborda desde dos perspectivas: por un lado, el estado actual del entorno donde se implementará el proyecto, y por otro, la naturaleza de las actividades que se llevarán a cabo y sus posibles efectos sobre los componentes ambientales. Las actividades del proyecto se describen en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), mientras que las características del medio físico, biótico y socioeconómico se abordan en el Capítulo IV.

De acuerdo con lo anterior, en los apartados siguientes se describe la metodología aplicada para la identificación de los potenciales impactos, se establecen los criterios de evaluación empleados, se

presentan las matrices de causa-efecto correspondientes y, finalmente, se exponen los impactos ambientales generales del proyecto.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), un impacto se define como una modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza. En la gestión ambiental, el impacto ambiental se enfoca en los efectos derivados de las actividades humanas, por lo que la Evaluación de Impacto Ambiental tiene como propósito identificar, describir y valorar dichos efectos, a fin de establecer medidas de prevención y mitigación que aseguren un desarrollo sustentable.

Existen diversas herramientas metodológicas para identificar y evaluar impactos ambientales, la elección depende de las características del proyecto y del nivel de detalle requerido, es fundamental seleccionar un método que reduzca la subjetividad del análisis y permita obtener resultados consistentes. Entre las más utilizadas se encuentran las matrices causa-efecto, que establecen relaciones entre las actividades del proyecto y los componentes del medio susceptibles de afectación. La Matriz de Leopold, desarrollada en 1971 por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, es una de las más empleadas y adaptables a distintos tipos de proyectos.

Este tipo de análisis permite una identificación inicial de los impactos, que posteriormente se valora cualitativa y cuantitativamente para clasificarlos y asignarles un nivel de importancia con base en escalas predefinidas. La identificación parte del conocimiento integral del proyecto (sus características, actividades, propósito y duración) descrito en el Capítulo II, mientras que los componentes del medio natural y socioeconómico que podrían resultar afectados se detallan en el Capítulo IV.

A. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

El primer paso dentro del proceso metodológico consiste en identificar todas aquellas actividades del proyecto que, por su naturaleza o forma de ejecución, puedan generar modificaciones en los componentes ambientales del entorno. Para facilitar su análisis, el desarrollo del "**Club de Playa Santamar**" se organiza en tres etapas principales: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Las dos primeras corresponden al periodo constructivo, el cual se estima tendrá una duración aproximada de tres años (36 meses), considerando las particularidades técnicas y logísticas del proyecto, así como las condiciones propias del sitio. Por su parte, la etapa de operación y mantenimiento contempla las actividades relacionadas con el uso, funcionamiento, administración y conservación de las instalaciones que conformarán el Club de Playa, garantizando con ello su adecuada gestión y la continuidad de sus servicios.

A continuación, se presenta el listado de actividades correspondientes a cada etapa, a las que se asignó una clave con el propósito de facilitar su identificación y mantener una organización clara de la información durante la evaluación de los impactos ambientales.

Tabla V.1. Lista de actividades del proyecto que podrán generar efectos al medio.

ACTIVIDADES	CLAVE
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Delimitación de áreas	DEA
Limpieza general	LIG
Desmonte y despalme	DDP
Adecuación del suelo	ADS
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Cimentaciones	CIM
Obra civil	OCV
Instalaciones de servicios urbanos	ISU
Acabados	ACB
Habilitación de áreas verdes y de conservación	HAV
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Ocupación del club de playa	OCP
Mantenimientos regulares	MTR

B. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES

El segundo paso dentro del proceso metodológico consiste en identificar los componentes ambientales que conforman el entorno del proyecto y que podrían verse modificados por las actividades descritas en el apartado anterior. Este análisis permite reconocer los elementos del medio que mantienen una interacción directa o indirecta con las acciones previstas, estableciendo así la base para la evaluación de los impactos ambientales potenciales.

La identificación considera tanto los componentes del medio natural como los elementos del medio socioeconómico, asignando a cada uno de ellos una clave de referencia que facilite su registro y análisis durante la elaboración de la Matriz Causa–Efecto.

Tabla V.2. Lista de los componentes ambientales a ser afectados por las actividades del proyecto.

COMPONENTE	CLAVE
MEDIO NATURAL	
ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)	
Calidad del suelo	ELA-CSU
Permeabilidad	ELA-PER
Calidad del agua	ELA-CAW

COMPONENTE	CLAVE
Calidad de la atmosfera	ELA-CAT
Niveles de ruido	ELA-RUI
Microclima	ELA-MIC
Calidad del paisaje	ELA-PAI
ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)	
Cobertura vegetal	ELB-COV
Hábitats	ELB-HAB
Fauna silvestre	ELB-FAU
Especies singulares	ELB-ESP
MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)	
Generación de empleos	MSO-EMP
Demanda de insumos y servicios	MSO-DIS
Tamaño poblacional	MSO-TAP
Fenómenos migratorios	MSO-FEM
Tránsito vehicular	MSO-TRV
Costumbres y tradiciones	MSO-COT

V.1.2. MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se mencionó anteriormente, para la identificación de los impactos potenciales del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se elaboraron listas que incluyen las actividades susceptibles de generar efectos, así como los componentes ambientales que podrían verse afectados por dichas actividades. Una vez definidas las actividades y los elementos ambientales involucrados, se procede a la elaboración de una Matriz Causa–Efecto, en la cual se contrapondrán las columnas (actividades) y las filas (componentes ambientales), marcando las casillas en las que se prevea algún tipo de interacción, sin considerar por el momento si esta es positiva o negativa.

Cada interacción señalada se considerará como un impacto ambiental potencial, posteriormente, dichos impactos serán evaluados mediante una segunda Matriz Causa–Efecto, en la que se asignarán valores a los criterios evaluativos seleccionados conforme a la naturaleza y magnitud del proyecto, con el fin de describir y valorar cada uno de ellos. Con los resultados obtenidos se podrá tener una visión más clara de los impactos generales que generará el proyecto.

En este sentido, y con apoyo de las Tablas V.1 y V.2, se elaborará la primera Matriz Causa-Efecto (Tabla V.3) para la identificación de los impactos ambientales potenciales. En esta matriz se utilizará el símbolo de "g" para marcar las casillas en las que se prevé la generación de afectaciones.

Tabla V.3. Matriz de Causa-Efecto para identificar los impactos ambientales del proyecto.

ACTIVIDADES / COMPONENTES AMBIENTALES		PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN					OPER. Y MANT.	
		DEA	LIG	DDP	ADS	CIM	OCV	ISU	ACB	HAV	OCP	MTR
ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)	ELA-CSU	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	ELA-PER			g		g	g			g		g
	ELA-CAW	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	ELA-CAT		g	g	g	g	g	g		g	g	g
	ELA-RUI			g	g	g	g	g	g		g	g
	ELA-MIC											
	ELA-PAI	g	g	g	g	g	g		g	g	g	g
ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)	ELB-COV	g	g	g		g	g			g		g
	ELB-HAB	g	g	g			g			g		g
	ELB-FAU	g	g	g	g	g	g			g	g	g
	ELB-ESP	g	g	g			g			g		g
MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)	MSO-EMP	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
	MSO-DIS			g	g	g	g	g	g	g	g	g
	MSO-TAP											
	MSO-FEM											
	MSO-TRV											
	MSO-COT											

Del análisis efectuado en la Matriz Causa–Efecto se obtuvo un total de **102 interacciones** consideradas como impactos ambientales potenciales. La mayor proporción se concentra en la etapa de Construcción, con 45 impactos equivalentes al 44.12% del total, seguida por la etapa de Preparación del Sitio con 37 impactos (36.27%) y, finalmente, la etapa de Operación y Mantenimiento con 20 impactos (19.61%). Al distinguirlos según el medio afectado, se registraron 54 impactos sobre los elementos abióticos (ELA), 28 en los elementos bióticos (ELB) y 20 en el medio social y económico (MSO), representando el 52.94%, 27.45% y 19.61% respectivamente. Cabe señalar que las actividades previstas del proyecto presentan la posibilidad de generar más de un efecto sobre distintos componentes ambientales, sin embargo, no todos los componentes se verán necesariamente alterados, siendo el caso del microclima dentro del elemento abiótico y algunos factores del medio socioeconómico. A continuación, se presenta la Tabla V.4 que resume los resultados obtenidos en este análisis.

Tabla V.4. Número de interacciones identificadas para el proyecto.

ETAPA	COMPONENTES AMBIENTALES			TOTAL DE INTERACCIONES	
	ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)	ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)	MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)	NÚMERO	PORCENTAJE (%)
Preparación del Sitio	18	13	6	37	36.27
Construcción	25	10	10	45	44.12
Operación y Mantenimiento	11	5	4	20	19.61
TOTAL DE INTERACCIONES	**54**	**28**	**20**	**102**	**100**

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los indicadores de impacto se definen como aquellos elementos del medio que pueden resultar afectados por la ejecución de obras nuevas o por la acción de agentes de cambio, y que pueden ser evaluados mediante índices cualitativos o cuantitativos. Estos indicadores permiten identificar la forma en que los componentes ambientales podrían modificarse a causa del proyecto, estableciendo una comparación entre las condiciones existentes y las resultantes tras su desarrollo. En este sentido, los indicadores de impacto representan una herramienta fundamental dentro de los estudios ambientales, ya que facilitan la valoración de los efectos potenciales sobre el entorno y contribuyen al diseño de programas de monitoreo y vigilancia ambiental, al servir como parámetros de verificación del cumplimiento del proyecto. Con base en lo anterior, a continuación, se presentan los indicadores ambientales considerados para los impactos potenciales identificados.

V.2.2. LISTA INDICADORA DE IMPACTOS

Para cada componente ambiental que pudiera verse modificado por la ejecución del proyecto (Tabla V.3), se definieron indicadores de impacto que permiten evaluar los posibles efectos sobre las condiciones del entorno, los cuales se describen a continuación:

a) ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)

- Cambios en la calidad y propiedades físicas del suelo.
- Modificación en la permeabilidad del predio.
- Variaciones en la calidad del agua subterránea y superficial.
- Cambios en la calidad del aire por generación de emisiones y polvo.
- Alteraciones en los niveles de ruido ambiental.
- Cambios en la calidad y percepción del paisaje local.

b) ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)

- Alteración de la cobertura vegetal existente.
- Cambios en la disponibilidad o estructura de hábitats.
- Afectación a la movilidad y distribución de la fauna silvestre.
- Potenciales efectos sobre especies singulares de flora o fauna.

c) MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)

- Generación de oportunidades de empleo temporal y permanente.
- Aumento en la demanda de insumos y servicios locales.

V.2.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.2.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como se mencionó anteriormente, la Matriz de Leopold es una de las herramientas más utilizadas y versátiles para la evaluación de impactos ambientales, ya que permite analizar de forma integral los aspectos físicos, biológicos y sociales asociados a un proyecto. Esta metodología facilita una valoración más completa de los posibles efectos que las actividades pueden generar sobre su entorno. Para este análisis, los criterios de evaluación se definieron tomando como referencia las propuestas de Canter (1998), Treweek (2001) y García Leyton (2004), los cuales se describen a continuación:

a) POR SU NATURALEZA

- **Positivo:** Cuando el impacto genera un beneficio o mejora en las condiciones del componente ambiental.
- **Negativo:** Cuando el impacto produce una afectación o deterioro en el componente ambiental.

b) POR SU MAGNITUD

- **Bajo:** El efecto es leve y apenas perceptible sobre el medio.
- **Moderado:** El impacto es notorio, aunque no altera significativamente la integridad del componente ambiental.
- **Alto:** La afectación es considerable y modifica de manera importante las condiciones del entorno.

c) POR SU EXTENSIÓN

- **Puntual:** El impacto se manifiesta únicamente dentro del área del proyecto.
- **Extenso:** El efecto se presenta también fuera de los límites del predio y puede alcanzar zonas colindantes.

d) POR SU DURACIÓN

- **Temporal:** El impacto desaparece al concluir las actividades que lo originan.
- **Permanente:** El efecto persiste de manera indefinida en el tiempo.

e) POR SU REVERSIBILIDAD

- **Reversible**: El medio puede recuperar sus condiciones, ya sea de forma natural o mediante acciones de restauración.
- **Irreversible**: El daño permanece y resulta imposible o muy difícil de revertir.

Tabla V.5. Criterios de evaluación para los impactos ambientales del proyecto.

CRITERIO	TIPO	VALOR
POR SU NATURALEZA	Positivo	+
	Negativo	-
POR SU MAGNITUD	Bajo	1
	Moderado	2
	Alto	3
POR SU EXTENSIÓN	Puntual	֍
	Extenso	⁘
POR SU DURACIÓN	Temporal	Ø
	Permanente	∞
POR SU REVERSIBILIDAD	Reversible	R
	Irreversible	I

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la tabla siguiente se presenta la Matriz de Causa–Efecto correspondiente a la evaluación de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**. En dicha matriz se asignaron los criterios de evaluación previamente descritos, con el propósito de determinar la magnitud, extensión, duración, reversibilidad y naturaleza de los efectos que podrían generarse como resultado de las actividades contempladas en el proyecto.

Tabla V.6. Matriz de Causa-Efecto para la evaluación de los impactos ambientales.

IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS				
	POR SU NATURALEZA	POR SU MAGNITUD	POR SU EXTENSIÓN	POR SU DURACIÓN	POR SU REVERSIBILIDAD
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO					
Delimitación de áreas (DEA)					
Impactará la calidad del suelo	+	1	֍	Ø	R
Impactará la calidad del agua	+	1	֍	Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	+	1	֍	Ø	R

IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS				
	POR SU NATURALEZA	POR SU MAGNITUD	POR SU EXTENSIÓN	POR SU DURACIÓN	POR SU REVERSIBILIDAD
Impactará a la cobertura vegetal	+	1		Ø	R
Impactará a los hábitats	+	1		Ø	R
Impactará a la fauna silvestre	+	1		Ø	R
Impactará a las especies singulares	+	1		Ø	R
Impactará sobre la generación de empleos	+	1		Ø	I
Limpieza general (LIG)					
Impactará la calidad del suelo	+	2		Ø	R
Impactará la calidad del agua	+	2		Ø	R
Impactará la calidad de la atmosfera	+	2		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	+	2		Ø	R
Impactará a la cobertura vegetal	+	2		Ø	R
Impactará a los hábitats	+	2		Ø	R
Impactará a la fauna silvestre	+	2		Ø	R
Impactará a las especies singulares	+	2		Ø	R
Impactará sobre la generación de empleos	+	1		Ø	I
Desmonte y despalme (DDP)					
Impactará la calidad del suelo	-	3		∞	R
Impactará la permeabilidad	-	2		∞	R
Impactará la calidad del agua	-	2		∞	R
Impactará la calidad de la atmosfera	-	2		∞	R
Impactará el nivel de ruido	-	2		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	-	3		∞	I
Impactará a la cobertura vegetal	-	3		∞	I
Impactará a los hábitats	-	3		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	-	3		∞	I
Impactará a las especies singulares	-	3		Ø	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	3		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	3		Ø	I
Adecuación del suelo (ADS)					
Impactará la calidad del suelo	-	2		∞	I

IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS				
	POR SU NATURALEZA	POR SU MAGNITUD	POR SU EXTENSIÓN	POR SU DURACIÓN	POR SU REVERSIBILIDAD
Impactará la calidad del agua	-	1		Ø	R
Impactará la calidad de la atmosfera	-	2		Ø	R
Impactará el nivel de ruido	-	1		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	-	2		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	-	2		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
Cimentaciones (CIM)					
Impactará la calidad del suelo	-	2		∞	I
Impactará la permeabilidad	-	2		∞	I
Impactará la calidad del agua	-	2		∞	I
Impactará la calidad de la atmosfera	-	2		Ø	R
Impactará el nivel de ruido	-	1		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	-	1		∞	I
Impactará a la cobertura vegetal	-	1		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	-	1		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
Obra civil (OCV)					
Impactará la calidad del suelo	-	2		∞	I
Impactará la permeabilidad	-	2		∞	I
Impactará la calidad del agua	-	2		Ø	R
Impactará la calidad de la atmosfera	-	2		Ø	R
Impactará el nivel de ruido	-	2		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	-	2		∞	I
Impactará a la cobertura vegetal	-	1		∞	I
Impactará a los hábitats	-	1		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	-	1		∞	I
Impactará a las especies singulares	-	1		∞	I

IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS				
	POR SU NATURALEZA	POR SU MAGNITUD	POR SU EXTENSIÓN	POR SU DURACIÓN	POR SU REVERSIBILIDAD
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
Instalaciones de servicios urbanos (ISU)					
Impactará la calidad del suelo	-	1		∞	I
Impactará la calidad del agua	-	1		Ø	R
Impactará la calidad de la atmosfera	-	1		Ø	R
Impactará el nivel de ruido	-	1		Ø	R
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
Acabados (ACB)					
Impactará la calidad del suelo	+	3		Ø	R
Impactará la calidad del agua	+	3		Ø	R
Impactará el nivel de ruido	-	1		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	+	3		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
Habilitación de áreas verdes y de conservación (HAV)					
Impactará la calidad del suelo	+	3		∞	I
Impactará la permeabilidad	+	3		∞	I
Impactará la calidad del agua	+	3		∞	I
Impactará la calidad de la atmosfera	+	3		∞	I
Impactará la calidad del paisaje	+	3		∞	I
Impactará a la cobertura vegetal	+	3		∞	I
Impactará a los hábitats	+	3		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	+	3		∞	I
Impactará a las especies singulares	+	3		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	2		Ø	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	2		Ø	I
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
Ocupación del club de playa (OCP)					

IMPACTO POTENCIAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS				
	POR SU NATURALEZA	POR SU MAGNITUD	POR SU EXTENSIÓN	POR SU DURACIÓN	POR SU REVERSIBILIDAD
Impactará la calidad del suelo	-	2		∞	I
Impactará la calidad del agua	-	2		∞	I
Impactará la calidad de la atmosfera	-	2		∞	I
Impactará el nivel de ruido	-	2		∞	I
Impactará la calidad del paisaje	-	2		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	-	2		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	1		∞	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	1		∞	I
Mantenimientos regulares (MTR)					
Impactará la calidad del suelo	+	2		∞	I
Impactará la permeabilidad	+	2		∞	I
Impactará la calidad del agua	+	2		∞	I
Impactará la calidad de la atmosfera	+	2		∞	I
Impactará el nivel de ruido	-	1		Ø	R
Impactará la calidad del paisaje	+	2		∞	I
Impactará a la cobertura vegetal	+	2		∞	I
Impactará a los hábitats	+	2		∞	I
Impactará a la fauna silvestre	+	2		∞	I
Impactará a las especies singulares	+	2		∞	I
Impactará sobre la generación de empleos	+	1		∞	I
Impactará la demanda de insumos y servicios	+	1		∞	I

V.3.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se retoma que, de acuerdo con los resultados obtenidos en la Matriz Causa–Efecto (Tabla V.3), se identificaron **102 interacciones** consideradas como impactos ambientales potenciales. La mayor proporción se concentra en la etapa de Construcción, con 45 impactos equivalentes al 44.12% del total, seguida por la etapa de Preparación del Sitio con 37 impactos (36.27%) y, finalmente, la etapa de Operación y Mantenimiento con 20 impactos (19.61%).

Las actividades del proyecto con el mayor número de interacciones fueron el Desmonte y despalme, la Obra civil y los Mantenimientos regulares. En el primer caso, la mayoría de los impactos identificados resultaron negativos, de alta intensidad, con alcance extenso, carácter permanente y

efectos irreversibles; mientras que, en la segunda actividad, los impactos fueron también negativos, aunque de intensidad moderada, con alcance tanto puntual como extenso, permanentes e irreversibles. Finalmente, para la actividad de Mantenimientos regulares, la mayoría de los impactos se clasificaron como positivos, de intensidad moderada, extensos, permanentes e irreversibles.

Al distinguirlos según el medio afectado, se registraron 54 impactos sobre los elementos abióticos (ELA), 28 en los elementos bióticos (ELB) y 20 en el medio social y económico (MSO), representando el 52.94%, 27.45% y 19.61% respectivamente.

Una vez evaluados los impactos potenciales del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, mediante la Matriz de Causa–Efecto presentada en la Tabla V.6, se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo con los criterios de evaluación aplicados:

a) POR SU NATURALEZA

Del total de interacciones identificadas, **56** se clasificaron como **positivas**, lo que representa el 54.90% del total. Estos efectos se asocian principalmente a actividades que, por su propia naturaleza, generan beneficios, tales como la Delimitación de áreas, la Limpieza general, los Acabados, la Habilitación de áreas verdes y de conservación, así como la ejecución de labores de Mantenimiento. Además, los efectos relacionados con la generación de empleos y la dinamización económica se presentan a lo largo de todas las etapas del proyecto.

Por otro lado, **46** impactos se determinaron como **negativos**, equivalentes al 45.10%, vinculados en su mayoría con las actividades propias de las etapas constructivas.

b) POR SU MAGNITUD

Se identificaron **29** impactos con **baja** magnitud (28.43%), asociados a las condiciones del sitio y a la limitada intensidad de algunas actividades proyectadas. **53** impactos (51.96%) se calificaron con magnitud **moderada**, lo que indica que aproximadamente la mitad de los efectos tendrán una incidencia media sobre el entorno. Finalmente, **20** impactos (19.61%) se consideraron de magnitud **alta**, en concordancia con la escala y naturaleza del desarrollo propuesto.

c) POR SU EXTENSIÓN

En cuanto a la cobertura espacial, **48** efectos (47.06%) fueron definidos como **puntuales**, es decir, limitados al área inmediata de intervención, mientras que **54** efectos (52.94%) se catalogaron como **extensos**, debido a su influencia sobre una mayor porción de los componentes ambientales.

d) POR SU DURACIÓN

De acuerdo con la temporalidad de los impactos, **48** efectos (47.06%) se clasificaron como **temporales**, propios de las actividades de preparación del sitio y construcción, mientras que **54** impactos (52.94%) resultaron **permanentes**, en correspondencia con la infraestructura y las modificaciones que permanecerán a lo largo del tiempo.

e) POR SU REVERSIBILIDAD

Se estimó que **35** efectos (34.31%) son **reversibles**, es decir, susceptibles de mitigarse o desaparecer con el tiempo mediante la aplicación de medidas adecuadas. En contraste, **67** impactos (65.69%) fueron determinados como **irreversibles**, al representar alteraciones permanentes en el entorno.

En términos generales, los resultados permiten concluir que los impactos potenciales del proyecto serán mayoritariamente positivos, de intensidad moderada, con amplia extensión, carácter permanente y condición irreversible.

A continuación, se presenta la descripción detallada de los resultados obtenidos para cada etapa del proyecto.

- **PREPARACIÓN DEL SITIO**

Durante la etapa de Preparación del Sitio se identificaron **37 impactos potenciales**, que representan el 36.27% del total del proyecto. La actividad con mayor número de interacciones fue Desmonte y despalme, cuyos efectos, en su mayoría, resultaron de extensión puntual, lo que se relaciona con la naturaleza de las acciones propias de esta etapa, enfocadas principalmente en condicionar el terreno para posteriormente desarrollar la infraestructura prevista. Por otro lado, la Limpieza general fue la segunda actividad con mayor número de efectos potenciales, dado que su ejecución permitirá retirar los residuos dispersos en el sitio y garantizar su adecuada disposición.

En cuanto a los resultados por criterio de evaluación, se obtuvo lo siguiente:

A. POR SU NATURALEZA

Positivo: 21 interacciones (56.76%) fueron clasificadas como **positivas**, derivadas de actividades con efectos benéficos, como la Delimitación de áreas y la Limpieza general. Además, los impactos relacionados con el empleo y la economía estuvieron presentes en todas las actividades de esta etapa.

Negativo: 16 efectos (43.24%) se consideraron **negativos**, principalmente asociados a la remoción de vegetación y alteraciones en las condiciones del suelo.

B. POR SU MAGNITUD

Bajo: 11 impactos (29.73%) se evaluaron con una magnitud **baja**, lo cual resulta coherente con el tipo de actividades contempladas.

Moderado: 18 efectos (48.65%) fueron de magnitud **moderada**, representando la mayoría para esta etapa.

Alto: 8 impactos (21.62%) se identificaron con magnitud **alta**, relacionados con actividades de remoción superficial del terreno.

C. POR SU EXTENSIÓN

Puntual: 22 efectos (59.46%) fueron de carácter **puntual**, concentrándose dentro del polígono del proyecto, lo cual resulta coherente con la naturaleza de las actividades de preparación.

Extenso: 15 impactos (40.54%) se clasificaron como **extensos**, principalmente los asociados a la generación de polvo y ruido ambiental.

D. POR SU DURACIÓN

Temporal: 26 efectos (70.27%) se determinaron como **temporales**, ya que desaparecerán al concluir las actividades de acondicionamiento.

Permanente: 11 impactos (29.73%) se establecieron como **permanentes**, vinculados a la modificación inicial del terreno.

E. POR SU REVERSIBILIDAD

Reversible: 23 impactos (62.16%) se consideraron **reversibles**, dado que durante esta etapa aún no se ejecutan obras constructivas.

Irreversible: 14 impactos (37.84%) se clasificaron como **irreversibles**, principalmente los relacionados con efectos económicos y sociales derivados del flujo monetario.

En términos generales, los impactos potenciales para la etapa de Preparación del Sitio se caracterizan como positivos, moderados, puntuales, temporales y reversibles.

- **CONSTRUCCIÓN**

Durante la etapa de Construcción se identificaron **45 impactos potenciales**, que representan el 44.12% del total del proyecto. La actividad con mayor número de interacciones fue la Obra civil, seguida por la Habilitación de áreas verdes y de conservación. Respecto a los resultados obtenidos por criterio, se tiene lo siguiente:

A. POR SU NATURALEZA

Positivo: De las interacciones evaluadas, **22** (48.89%) se clasificaron como **positivas**, principalmente relacionadas con los efectos sobre el empleo y la economía local, que se presentan en todas las actividades previstas para esta etapa.

Negativo: 23 impactos (51.11%) fueron catalogados como **negativos**, al derivarse de procesos constructivos que implican modificaciones directas sobre el entorno.

B. POR SU MAGNITUD

Bajo: 13 impactos (28.89%) se determinaron con **baja** magnitud, en coherencia con la escala de ciertas actividades.

Moderado: 20 efectos (44.44%) se consideraron de intensidad **moderada**, representando la mayoría dentro de esta etapa.

Alto: 12 impactos (26.67%) se identificaron como de magnitud **alta**, reflejando la intensidad propia de las obras principales.

C. POR SU EXTENSIÓN

Puntual: 19 efectos (42.22%) fueron de carácter **puntual**, concentrándose dentro del polígono del proyecto.

Extenso: 26 efectos (57.78%) se determinaron como **extensos**, al generar repercusiones que trascienden parcialmente el área directa de intervención.

D. POR SU DURACIÓN

Temporal: 21 efectos (46.67%) se establecieron como **temporales**, manifestándose únicamente durante el proceso constructivo.

Permanente: 24 impactos (53.33%) se determinaron como **permanentes**, debido a la infraestructura que permanecerá una vez concluida la obra.

E. POR SU REVERSIBILIDAD

Reversible: 11 efectos (24.44%) podrían considerarse **reversibles**, al no implicar modificaciones estructurales sobre el entorno.

Irreversible: 34 impactos (75.56%) se clasificaron como **irreversibles**, dada la naturaleza constructiva del proyecto y su permanencia en el sitio.

En términos generales, los impactos potenciales para la etapa de Construcción se caracterizan como negativos, moderados, extensos, permanentes e irreversibles.

- **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se identificaron **20 impactos potenciales**, lo que representa el 19.61% del total de impactos del proyecto, la actividad con mayor número de interacciones fue la correspondiente a Mantenimientos regulares. Respecto a los resultados por cada criterio, se obtuvo lo siguiente:

a) POR SU NATURALEZA

Positivo: De las interacciones evaluadas, **13** (65%) se clasificaron como **positivas**, principalmente asociadas con las actividades de mantenimiento.

Negativo: 7 impactos (35%) fueron catalogados como **negativos**, al derivarse de la ocupación y el funcionamiento del proyecto.

b) POR SU MAGNITUD

Bajo: 5 impactos (25%) se determinaron con magnitud **baja**.

Moderado: 15 efectos (75%) se consideraron de intensidad **moderada**, representando la mayoría dentro de esta etapa.

Alto: No se determinó ningún impacto con magnitud alta.

c) POR SU EXTENSIÓN

Puntual: 7 efectos (35%) fueron de carácter **puntual**, concentrándose dentro del polígono del proyecto.

Extenso: 13 efectos (65%) se determinaron como **extensos**, al trascender los límites del proyecto debido a la naturaleza de las actividades operativas.

d) POR SU DURACIÓN

Temporal: 1 efecto (5%) se estableció como **temporal**, manifestándose únicamente por el ruido durante las actividades de mantenimiento.
Permanente: 19 impactos (95%) se determinaron como **permanentes**, debido a la naturaleza continua de las actividades asociadas a la ocupación del proyecto.

e) POR SU REVERSIBILIDAD

Reversible: 1 efecto (5%) podría considerarse **reversible**, correspondiente al ruido generado durante el mantenimiento.
Irreversible: 19 impactos (95%) se clasificaron como **irreversibles**, dada la permanencia de los efectos relacionados con la operación del proyecto.

En términos generales, los impactos potenciales para la etapa de Operación y Mantenimiento se caracterizan como positivos, moderados, extensos, permanentes e irreversibles.

V.3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

De acuerdo con lo señalado en la sección anterior, en los apartados siguientes se presenta la descripción de los impactos potenciales previstos sobre los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico, lo que permitirá determinar los Impactos Generales del proyecto. Esta información servirá posteriormente como base para la formulación de medidas preventivas, de mitigación y de mejora.

V.3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR MEDIO AMBIENTAL

Al distinguirlos según el medio afectado, se registraron 54 impactos sobre los elementos abióticos (ELA), 28 en los elementos bióticos (ELB) y 20 en el medio social y económico (MSO), representando el 52.94%, 27.45% y 19.61% respectivamente para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**. A continuación, se describen las afectaciones esperadas para cada medio ambiental.

- **ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)**

En relación con el medio abiótico, los elementos susceptibles de verse afectados por la ejecución del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, comprenden la Calidad del suelo (ELA-CSU), Permeabilidad (ELA-PER), Calidad del agua (ELA-CAW), Calidad de la atmósfera (ELA-CAT), Niveles de ruido (ELA-RUI) y Calidad del paisaje (ELA-PAI). En conjunto, estos elementos representan un total de **54 impactos potenciales**, equivalentes al 52.94% del total de impactos identificados para el proyecto.

Entre los posibles efectos, se prevé que la calidad de la atmósfera se vea afectada por el aumento de polvo y partículas suspendidas, derivado principalmente del manejo de materiales de construcción y de la naturaleza arenosa del suelo, que puede favorecer la dispersión de dichas partículas. Por su parte, la calidad del agua podría verse comprometida ante un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos generados durante la conformación de la infraestructura. Asimismo, la calidad del suelo y la calidad del agua se identifican como los componentes más

afectados (con 11 potenciales interacciones), principalmente por las actividades de excavación y adecuación del sustrato.

En cuanto a la calidad del paisaje, esta se verá modificada debido a la implementación de la infraestructura, que transformarán visualmente el sitio. En lo referente al ruido, se prevé su presencia en todas las etapas del proyecto, aunque en niveles bajos, generados principalmente por la presencia del personal y el uso de herramientas menores durante las labores constructivas. Cabe destacar que la correcta ejecución de la delimitación del sitio permitirá restringir los efectos sobre el suelo únicamente a la superficie destinada al desarrollo del proyecto. Finalmente, durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se llevarán a cabo actividades periódicas de mantenimiento para garantizar el buen estado de las instalaciones y prevenir impactos no previstos sobre el medio ambiente.

- **ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)**

Respecto al medio biótico, se identificaron **28 impactos potenciales**, que representan el 27.45% del total de impactos previstos para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**. Los elementos susceptibles de afectación comprenden la Cobertura vegetal (ELB-COV), los Hábitats (ELB-HAB), la Fauna silvestre (ELB-FAU) y las Especies singulares (ELB-ESP).

En relación con la cobertura vegetal, se prevé que resulte afectada principalmente durante la actividad de retiro de vegetación, donde se realizará la remoción de la flora existente en las áreas destinadas a la ocupación del proyecto. Este cambio podría ocasionar la dispersión temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes en busca de refugio, lo que a su vez afectaría a las especies singulares que pudieran habitar o transitar por el área. Respecto a lo anterior, se hace notar que, conforme a los trabajos de campo realizados en el área de estudio, no se detectó la presencia de especies de flora o fauna con algún estatus de protección bajo la normatividad mexicana en el polígono del proyecto, pero si en el Área de Influencia y/o Sistema Ambiental, motivo por el cual se deberán implementar acciones que garanticen que no habrá afectaciones sobre estos organismos, así como de protección general sobre los elementos bióticos.

La pérdida de cobertura vegetal, junto con la alteración de los hábitats del suelo, puede generar una disminución en la disponibilidad de refugio y alimento para algunas especies locales. Además, la presencia de personal y el aumento de la actividad humana podrían generar niveles de ruido y movimiento que alteren temporalmente el comportamiento de la fauna del entorno.

Para reducir estos efectos, se implementarán medidas de prevención, mitigación y mejora, orientadas a conservar los elementos bióticos presentes, con especial atención hacia las especies de fauna y especies singulares, buscando evitar daños irreversibles y favorecer la regeneración natural en las zonas no ocupadas por la infraestructura.

- **MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)**

En cuanto al medio social y económico, se identificaron **20 impactos potenciales**, equivalentes al 19.61% del total de impactos del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar",**

en Sisal, Hunucmá. Los componentes susceptibles de ser influenciados corresponden a la Generación de empleos (MSO-EMP) y la Demanda de insumos y servicios (MSO-DIS).

La generación de empleos derivada del proyecto propiciará nuevas oportunidades laborales, tanto directas como indirectas, al requerirse personal operativo, técnico y profesional durante las distintas etapas. Este efecto se considera positivo, pues puede fortalecer la economía local y dinamizar la vida social, sobre todo si se prioriza la contratación de mano de obra del municipio.

Por su parte, la demanda de insumos y servicios aumentará con la adquisición de materiales, alimentos y otros bienes necesarios para el desarrollo y la operación del proyecto. Este incremento puede estimular el comercio y los servicios locales, contribuyendo al flujo económico en Hunucmá, siempre que se favorezca la participación de proveedores ubicados en la comunidad de Sisal y sus alrededores.

Se prevén efectos indirectos asociados al incremento del turismo derivado de la operación del proyecto, lo cual podría favorecer la actividad económica local, al incentivar que los visitantes utilicen servicios y adquieran productos en los establecimientos comerciales de la localidad de Sisal y sus alrededores.

En conjunto, los impactos sobre el medio social y económico se consideran positivos y de alcance local, al promover la reactivación económica, la diversificación de actividades productivas y la generación de nuevas oportunidades laborales que fortalecen el bienestar comunitario.

V.3.3.2. IMPACTOS GLOBALES DEL PROYECTO

Tras la evaluación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, se identificó la posibilidad de que su desarrollo genere efectos tanto positivos como negativos sobre el entorno. Dichos efectos pueden manifestarse con alcance puntual o extensivo, dependiendo de la naturaleza de las actividades involucradas. Por ello, resulta necesario implementar medidas específicas de prevención, mitigación y mejora que reduzcan los impactos adversos y potencien los beneficios ambientales y sociales.

Con base en los resultados obtenidos, se establecen a continuación los impactos globales, los cuales permiten integrar y simplificar el análisis de los efectos previstos:

A. ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)

- Disminución de la calidad del suelo y su permeabilidad
- Conservación de la calidad del suelo y su permeabilidad
- Disminución de la calidad del agua
- Conservación de la calidad del agua
- Disminución de la calidad de la atmosfera
- Conservación de la calidad de la atmosfera
- Incremento en los niveles de ruido

- Alteraciones a la calidad del paisaje

B. ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)

- Pérdida de cobertura vegetal y hábitats naturales
- Recuperación de cobertura vegetal y hábitats naturales
- Disminución en la presencia de fauna silvestre
- Retorno de la fauna silvestre
- Efectos sobre especies singulares

C. MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)

- Generación de nuevas oportunidades de empleo
- Incremento en la dinámica económica local por demanda de bienes y servicios

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

COMBIO CON S.A. de C.V.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A lo largo del contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), se ha expuesto de manera detallada la naturaleza, características y alcances del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** así como las condiciones ambientales, físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio propuesto para su desarrollo.

Con base en dicha caracterización, se llevó a cabo la identificación, valoración y análisis de los posibles efectos ambientales derivados tanto de las actividades de Preparación del Sitio y Construcción, como de la Operación y Mantenimiento del proyecto, considerando los factores del medio abiótico, biótico y social-económico. Este proceso permitió establecer de manera objetiva los impactos globales que podrían manifestarse, así como las oportunidades de mejora ambiental asociadas a la implementación del proyecto.

En el presente Capítulo se presentan las medidas preventivas, de mitigación y, en su caso, de mejora necesarias para evitar, reducir o controlar los posibles impactos negativos sobre los elementos del medio ambiente. De igual forma, se proponen acciones que favorecen la generación de efectos positivos, especialmente en materia de protección de la flora y fauna, manejo integral de residuos, eficiencia en el uso del agua y recursos, y fortalecimiento de la dinámica socioeconómica local.

Para tal fin, se detallan los tipos de medidas ambientales a implementar, acompañadas de una tabla en la que se integran las medidas correspondientes a cada impacto global identificado para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.** Dichas medidas serán la base para el cumplimiento ambiental y la supervisión durante todas las etapas del proyecto.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** se espera la implementación de tres tipos de medidas. Dos de ellas enfocadas a los efectos potencialmente negativos, y la restante a los positivos. Estas medidas se describen a continuación:

- **Medidas de Prevención.** Acciones que se ejecutan con la intención de evitar la ocurrencia del efecto negativo sobre el medio. Su planeación e implementación se enfocan de manera anticipada a la actividad generadora del impacto.

- **Medidas de Mitigación.** Acciones que se implementan sobre aquellos efectos que no pueden ser evitados, es decir, son inherentes a las actividades a ser desarrolladas. En este sentido, buscan reducir el nivel del impacto. Su implementación puede ser antes, durante o posterior a las actividades generadoras del impacto.

- **Medidas de mejora.** Su principal función radica en garantizar la ocurrencia de efectos positivos sobre el medio, y, de ser posible, maximizarlos. Su implementación puede ser antes, durante o posterior a las actividades generadoras del impacto.

De conformidad con lo descrito hasta el momento, por medio de la Tabla VI.1 se exhiben las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para cada impacto general determinado para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.** En la tabla se indica el tipo de medida, en que etapas serán implementadas y una descripción de cada medida.

Tabla VI.1. Medidas propuestas para el control de los impactos potenciales del proyecto (P= Preparación del Sitio; C= Construcción; O= Operación y Mantenimiento).

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
ELEMENTOS ABIÓTICOS (ELA)				
DISMINUCIÓN EN LA CALIDAD DEL SUELO Y SU PERMEABILIDAD				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.	**X**		
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el manejo integral de los residuos a ser generados.	**X**	**X**	
Mitigación	Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.	**X**		
Prevención	Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.			
Mitigación	Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.	**X**	**X**	
Prevención	Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.	**X**	**X**	
Prevención	Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.			**X**
Prevención	Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.			**X**
Prevención	El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.			**X**
Mitigación	Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo.	**X**		
Mitigación	El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.			
Prevención	Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.	**X**	**X**	
Prevención	Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.		**X**	
Prevención	Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.	**X**	**X**	
Prevención	De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.	**X**	**X**	
Prevención	Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.		**X**	**X**
Prevención	Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman			**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).			
Mitigación	Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.			**X**
Mitigación	Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.			**X**
CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO Y SU PERMEABILIDAD				
Mejora	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Mejora	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
DISMINUCIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.	**X**		
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el uso apropiado del agua cruda y el manejo integral de los residuos a ser generados.	**X**	**X**	
Mitigación	Se verificará que en el predio del proyecto no existan residuos sólidos dispersos como consecuencia de las actividades humanas en la zona, y, de ser el caso, se procederá a su recolección, debiendo colocarse en bolsas o recipientes adecuados para su posterior entrega al servicio de recolección contratado.	**X**		
Prevención	Previo inicio de cualquier actividad dentro del predio, se deberá realizar la contratación del servicio de recolección de la zona, quien efectuará la recolecta de los residuos por lo menos dos veces por semana o previo a que los contenedores dentro del predio alcancen su máxima capacidad. Dicho servicio contratado será el responsable del envío de los residuos a sitios autorizados de disposición final.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Al interior del predio se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), seleccionando un área afectada fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Estos contenedores contarán con bolsas plásticas y tapas en todo momento, para facilitar su manejo, así como para evitar malos olores o proliferación de fauna nociva. Además, se podrá hacer una distinción entre residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos serán entregados al servicio de recolección contratado para su envío a sitios de disposición final autorizados, en los días y horarios previamente acordados.	**X**	**X**	
Mitigación	Al término de la jornada diaria de trabajo, se realizará una inspección en el área de trabajo para verificar que no existan residuos sólidos fuera de los contenedores, en caso contrario, estos deberán de ser recolectados y colocados donde corresponda.	**X**	**X**	
Prevención	Se podrá seleccionar un espacio dentro del almacén temporal para el resguardo de los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria, previa entrega al servicio de recolección contratado. En dicho caso se deberán implementar las acciones pertinentes para evitar efectos sobre la calidad del medio, como la impermeabilización del	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	suelo donde se colocarán los contenedores de capacidad suficiente para dichos residuos y demás características marcadas por la normatividad.			
Prevención	Al interior del club de playa se colocarán contenedores para los residuos sólidos urbanos (RSU), distribuidos de manera estratégica en todos los espacios con afluencia de visitantes y usuarios. Esto contenedores se encontrarán debidamente marcados y diferenciados entre residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar su segregación, así como serán dotados de bolsas plásticas y tapas para facilitar su manejo, y evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.			**X**
Prevención	Se deberá contar con un almacén temporal para los residuos sólidos urbanos generados de manera diaria por la ocupación del club de playa, el cual deberá contar con todas las particularidades marcadas por la normativa aplicable.			**X**
Prevención	El personal encargado de la limpieza del club de playa deberá verificar que los RSU sean entregados en tiempo y forma al servicio de recolección contratado, para que este se encargue de su envío a sitios de disposición final autorizados.			**X**
Prevención	Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas. Se deberá garantizar que el recurso se obtenga por medio de una empresa especializada y que cuente con todos los permisos acorde a la normatividad aplicable. El agua cruda podrá ser llevada al sitio del proyecto por medio de pipas, y, de no ser empleada al momento, se resguardará en recipientes con capacidad suficiente y libres de fugas, facilitando su manejo y previniendo su desperdicio.	**X**	**X**	
Mitigación	Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el suelo.	**X**		
Mitigación	El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Prevención	Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.	**X**	**X**	
Prevención	Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.		**X**	
Prevención	Debido a la presencia constante de trabajadores en el sitio del proyecto durante las etapas constructivas del proyecto, se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles. Dicho arrendamiento se realizará a través de una empresa especializada, que contará con todos los permisos necesarios para el servicio, y que otorgará mantenimiento periódico a las unidades arrendadas, la recolección de las aguas residuales generadas, así como su tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.	**X**	**X**	
Prevención	De igual forma, los sanitarios portátiles se deberán colocar al interior del predio, sobre suelos afectados fuera de las áreas verdes y de conservación del proyecto. Se sugiere la renta de un sanitario portátil por cada 15 empleados en el sitio.	**X**	**X**	
Mitigación	Como parte de las instalaciones hidráulicas se espera la implementación de dos cisternas con capacidad de 10,000 litros cada una (20,000 litros en total), una de ellas abastecida de agua potable a cargo de Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), y la otra para contener el agua suavizada, de ahí distribuirse mediante un sistema de presurizado a los diferentes muebles sanitarios y cocina. No se omite mencionar que previo al inicio de obra, se tramitarán todos los permisos, autorizaciones, concesiones y demás documentación requerida por las instancias competentes.		**X**	**X**
Mitigación	Como parte del proyecto, se prevé la integración de canaletas y bajantes pluviales para la recolección y conducción del agua de lluvia, contemplando su posible reutilización.		**X**	**X**
Prevención	Como parte del proyecto se prevé la colocación de instalaciones sanitarias, lo cual se realizará a base de tubería de PVC sanitaria, en diámetros comerciales, esta instalación se compondrá de desagües interiores, céspoles, registros y la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el club de playa. Se verificará que todos los elementos y tuberías empleadas sean de calidad, implementándose pruebas de hermeticidad a presión previa colocación. Se indica que el sistema tratará de biodigestores de tipo cerrado, que no realizarán descargas como parte de su tratamiento, sino que las aguas residuales tratadas permanecerán en las unidades hasta su desazolve por medio		**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA P	C	O
	de empresa especializada, la cual se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables.			
Prevención	Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).			**X**
Mitigación	Respecto al agua requerida para el chapoteadero y la alberca, su llenado podrá realizarse a través de las instalaciones hidráulicas previstas del club de playa o, en su caso, mediante el abastecimiento por pipas provenientes de una empresa debidamente autorizada. Es importante señalar que se implementarán diversas técnicas para prolongar la vida útil del agua utilizada, de manera que el cambio total del volumen se efectúe cada 12 meses. Entre las medidas a aplicar se incluyen los mantenimientos periódicos del agua y la instalación de sistemas de filtrado tanto en el chapoteadero como en la alberca.			**X**
Mitigación	Una vez el agua de la piscina llega al máximo de su vida útil, se contratará una empresa para su recolección, traslado, tratamiento y disposición final de conformidad con los lineamientos normativos aplicables. En este sentido, el agua de la alberca y chapoteadero no se redirigirá al sistema de tratamiento del club de playa, sino su disposición será de forma externa.			**X**
CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA				
Mejora	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire, agua, suelo, por mencionar algunos ejemplos.	**X**		**X**
Mejora	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA P	C	O
DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA				
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.	**X**		
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como el control de emisiones y la importancia de la vegetación.	**X**	**X**	
Mitigación	Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.	**X**	**X**	
Prevención	Para las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción será preciso la adquisición de agua cruda, para el humedecimiento del suelo a ser intervenido, así como para los residuos o materiales de naturaleza polvosa, evitando de esta forma un incremento en el nivel de polvo y partículas suspendidas.	**X**	**X**	
Mitigación	Las excavaciones a ser efectuadas tendrán profundidades variables de acuerdo a la estructura a ser implementada, pero en todo momento se considerará el diseño arquitectónico de los planos que sean autorizados, así como de las condiciones presentes en el sitio del proyecto. Por otro lado, estas acciones se realizarán de manera única sobre áreas de afectación, limitando los efectos sobre el aire.	**X**		
Mitigación	El material removido durante el despalme y excavaciones podrá almacenarse temporalmente dentro del sitio del proyecto, en un área de afectación previamente definida, donde se evaluará su posible reutilización en actividades como relleno, compactación o nivelación. En caso de que su uso no resulte viable, se procederá a su recolección y envío a un sitio autorizado de disposición final. Durante todo el proceso, este material será humedecido y cubierto con lonas, a fin de evitar la dispersión de partículas que afecten la calidad del aire.	**X**	**X**	
Prevención	Se gestionará el envío de los RME a sitios de disposición final autorizados, por medio del encargado de la obra civil quien proporcionará vehículos de carga o por medio de empresa especializada.	**X**	**X**	
Prevención	Se deberá realizar un cálculo preciso del volumen necesario de materiales para la construcción, de tal forma que no se presenten sobrantes o que sean los mínimos posibles, reduciendo así la cantidad de RME que se generarían.		**X**	
CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA				

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Mejora	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Mejora	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.	**X**	**X**	
Prevención	Con la finalidad de evitar molestias a los pobladores y visitantes cercanos al sitio del proyecto por ruido, las actividades constructivas se realizarán en horarios diurnos y apropiados.	**X**	**X**	
ALTERACIONES A LA CALIDAD DEL PAISAJE				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto.	**X**		

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Mitigación	Como parte del proyecto, se plantea la aplicación de acabados, que permitirán proporcionar una imagen agradable al proyecto, para una adecuada integración al paisaje del sitio de inserción del proyecto.		**X**	
Mitigación	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Prevención	Se espera la aplicación de mantenimientos regulares a toda la infraestructura del club de playa, con el fin de que se preserven sus buenas condiciones y su óptimo funcionamiento en todo momento. En este sentido, se deberá establecer en su momento un programa de mantenimientos a todas las áreas, estructuras e instalaciones urbanas que conforman el proyecto (mantenimientos preventivos). Por otro lado, en caso de que surjan desperfectos se deberán solventar a la brevedad (mantenimientos correctivos).			**X**
Mitigación	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
ELEMENTOS BIÓTICOS (ELB)				
PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS NATURALES				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.	**X**		

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.	**X**	**X**	
Prevención	Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.	**X**		
RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y HÁBITATS NATURALES				
Mejora	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Mejora	De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.		**X**	
Mejora	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
DISMINUCIÓN EN LA PRESENCIA DE FAUNA SILVESTRE				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.			
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.	**X**		
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.	**X**	**X**	
Prevención	Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.	**X**		
Mitigación	De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.	**X**	**X**	
RETORNO DE LA FAUNA SILVESTRE				
Mejora	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Mejora	De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se		**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.			
Mejora	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
EFECTOS SOBRE ESPECIES SINGULARES				
Prevención	La conformación del proyecto deberá ser tal y como es descrito en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), a lo establecido en los planos que sean autorizados, y a lo dictaminado en el Oficio de Resolución en Materia Ambiental que sea emitido por la SEMARNAT, respetando en todo momento las superficies propuestas de ocupación y profundidades de excavación.	**X**	**X**	**X**
Prevención	Como primera acción, se realizará la correcta delimitación de todas las áreas previstas como parte del proyecto, permitiendo una clara diferenciación de aquellas que serán intervenidas de las que permanecerá sin afectaciones, como es el caso de las áreas de conservación del proyecto. Cualquier delimitación que sea empleada permitirá el libre paso de la fauna silvestre, y, una vez se termine el proceso constructivo, se retirará todo elemento utilizado para tal acción.	**X**		
Prevención	Se propone la implementación de pláticas de concientización ambiental a todo el personal contratado para la construcción del proyecto, abordando temas de interés, como la importancia de la protección de la flora y fauna.	**X**	**X**	
Prevención	Se establecerá como estrictamente prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, tales como la caza, captura, extracción, aprovechamiento o cualquier otra actividad indebida que pudiera afectarlas.	**X**	**X**	**X**
Mitigación	Previa intervención en las áreas de ocupación previstas del proyecto, se efectuarán acciones para ahuyentar a la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio, con la intención de que las mismas se trasladen a zonas seguras en las proximidades.	**X**		
Mitigación	De encontrarse individuos de fauna que no pudiesen movilizarse a sitios seguros, sea por su lento desplazamiento, enfermedad o presencia de heridas, se procederá a su rescate y reubicación, a través de personal capacitado o empresa especializada en el manejo de fauna silvestre, evitando así cualquier afectación negativa sobre estos organismos.	**X**	**X**	

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
Mitigación	Se realizarán recorridos sobre las áreas que serán sujetas a desmonte y despalme, para verificar la presencia de individuos de flora que pudiesen estar sujetas a protección bajo la normativa mexicana o que se consideren de importancia ecológica, para su marcado, rescate y reubicación, prefiriendo las áreas verdes o de conservación dentro del predio. Estas acciones serán implementadas por personal capacitado o empresa especializada en el manejo de flora silvestre.	**X**		
Mitigación	Como parte del proyecto se plantea contar con áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá la preservación de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la conectividad, hábitats de flora y fauna, protección ante vientos y oleaje, permeabilidad y calidad del aire y suelo, por mencionar algunos ejemplos.		**X**	**X**
Mitigación	De considerarse pertinente, las áreas verdes y de conservación del proyecto podrán ser enriquecidas a través de la siembra de especies de flora nativas y propias de duna costera. La adquisición en su caso de individuos de flora se realizará por medio de empresa que cuente con todos los permisos necesarios para verificar la legal procedencia de los ejemplares.		**X**	
Mitigación	Como parte de los mantenimientos a ser aplicados en la etapa operativa se espera el cuidado de la vegetación presente en las áreas verdes del proyecto, pudiendo emplear riego y poda de considerarse pertinente. Por su parte, las áreas de conservación deberán permanecer sin intervenciones en todo momento, preservando sus condiciones naturales.			**X**
MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO (MSO)				
GENERACIÓN DE NUEVAS OPORTUNIDADES DE EMPLEO				
Mejora	Se procurará que las vacantes disponibles en todas las etapas del proyecto sean ocupadas por habitantes de la localidad de Sisal y/o del municipio de Hunucmá en general, con el fin de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Para lo anterior se contemplará experiencia previa en relación con el puesto solicitado, así como se valorará la implementación de capacitaciones de ser el caso.	**X**	**X**	**X**
Mejora	En continuidad con lo anterior, las capacitaciones que lleguen a ser impartidas permitirán que el personal contratado cuente con el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de forma segura, evitando cualquier situación de riesgo,	**X**	**X**	**X**

TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA		
		P	C	O
	así como se impartirán temas de interés, como el manejo integral de residuos, el uso obligatorio de equipo de protección personal, entre otras acciones internas.			
	INCREMENTO EN LA DINÁMICA ECONÓMICA LOCAL POR DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS			
Mejora	Los insumos y materiales que se requieran para el establecimiento del proyecto podrán provenir de casas comerciales o comercios próximos al área de estudio, siempre que cumplan los estándares de calidad y cuenten con todos los permisos necesarios.	**X**	**X**	
Mejora	Los insumos y materiales que se requieran para el funcionamiento del proyecto podrán provenir de casas comerciales o comercios próximos al área de estudio, siempre que cumplan los estándares de calidad y cuenten con todos los permisos necesarios.			**X**

VI.2. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

A partir de la determinación y valoración de los posibles efectos ambientales derivados de la conformación y operación del proyecto, se concluye que no se prevén impactos significativos sobre el microclima local, por lo que no se generarían condiciones que contribuyan al incremento o aceleración del cambio climático.

Asimismo, debido a la ubicación específica de la infraestructura del club de playa, se considera altamente improbable la afectación a individuos de tortugas marinas, en caso de que éstas arriben a la zona costera, ya que las actividades del proyecto se desarrollarán fuera del área de anidación potencial.

De igual manera, no se anticipan impactos sobre poblaciones indígenas o comunidades vulnerables, al ubicarse el proyecto en un entorno con uso de suelo destinado a actividades turísticas y de desarrollo urbano, conforme a los instrumentos de planeación vigentes.

Pese a lo anterior, en los apartados subsecuentes se describen acciones específicas de prevención y protección ambiental orientadas a garantizar la ausencia de afectaciones sobre estos componentes del medio, reforzando el compromiso del promovente con la sustentabilidad y el cumplimiento normativo.

CAMBIO CLIMÁTICO

- Toda acción constructiva podrá ser realizada de forma manual con el apoyo de herramientas menores, evitando así el uso de maquinaria pesada que emita gases contaminantes y mayores niveles de ruido.
- La instalación eléctrica para el proyecto está diseñada para tener la capacidad y confiabilidad suficiente para recibir, conducir y distribuir la energía eléctrica desde el punto de acometida hasta los sitios de aplicación y uso. Se prevé que el proyecto será alimentado a través de la red de Media tensión Trifásica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubicada en la zona, previa obtención de todos los permisos necesarios. La medición será por medio de un medidor general para el área común, ubicado al exterior del edificio.
- De ser requerido, se valorará la instalación de paneles solares que ayuden a disminuir el consumo de energía eléctrica para el proyecto.
- Para la etapa de Operación y Mantenimiento se procurará la adquisición de equipos electrodomésticos que cumplan con la normativa aplicable en materia energética, prefiriendo aquellos catalogados como "inverter" y similares, esto conforme las posibilidades de la promovente del proyecto y de los modelos disponibles en el mercado en su momento, con el fin de reducir las emisiones al entorno.
- Se deberá procurar que todo equipo electrodoméstico que no esté siendo ocupado, se encuentre desenchufado, para evitar el denominado "consumo fantasma".

ESPECIES DE TORTUGAS

Por la conformación del club de playa no se espera la afectación a la zona de playa. Para garantizar lo anterior, la porción norte de la poligonal se designará como áreas de conservación por lo que la

infraestructura del proyecto se ubicará a una distancia considerable de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Esta superficie mantendrá sus condiciones actuales de vegetación y suelos naturales, lo que favorecerá la prestación de servicios ecosistémicos para preservar la calidad ambiental y reducir los efectos de erosión, vientos y oleaje, entre otros factores.

Por tanto, en el supuesto de que se presenten especies de tortugas durante las etapas de desove, anidación y eclosión, no se esperan afectaciones sobre estos organismos.

De manera complementaria:

- Se tendrá especial cuidado en la colocación de luces artificiales como parte del club de playa, evitando efectos sobre las tortugas marinas, como reducir el número de luces a lo estrictamente necesario, emplear luces de baja sensibilidad (como bombillas LED o luminarias de vapor de sodio a baja presión que emitan luz de longitud de onda larga (560 nm o más) en colores ámbar, naranja y rojo). Se podrán utilizar bombillas incandescentes teñidas de amarillo, que son efectivas para evitar perturbar a las áreas de anidamiento. Se deben ubicar las lámparas o focos a una altura que ilumine el área deseada sin dispersar luz hacia la playa y se deben seleccionar lámparas adecuadas.

- Adicional a lo mencionado, se resalta que la infraestructura del club de playa se ubicará a una distancia considerable de la ZOFEMAT, al establecer el área de conservación en la porción norte del predio, disminuyendo aún más cualquier efecto.

POBLACIONES INDÍGENAS

En el predio y su Área de Influencia no se determinó la presencia de asentamientos humanos que puedan considerarse como de carácter indígena. No se omite mencionar que en las proximidades se ubica la localidad de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, el cual es considerado bajo la categoría de Pueblo Mágico. Al respecto, el proyecto representa una fuente de empleo, tanto temporal como permanente, además, su naturaleza turística permitirá atraer un mayor flujo de personas que indirectamente podrían beneficiar a los negocios dentro del asentamiento.

En este sentido, se indica:

- Se procurará que las vacantes disponibles en todas las etapas del proyecto sean ocupadas por habitantes de la localidad de Sisal y/o del municipio de Hunucmá en general, con el fin de que los beneficios económicos se concentren en la zona. Para lo anterior se contemplará experiencia previa en relación con el puesto solicitado, así como se valorará la implementación de capacitaciones de ser el caso.
- En continuidad con lo anterior, las capacitaciones que lleguen a ser impartidas permitirán que el personal contratado cuente con el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de forma segura, evitando cualquier situación de riesgo, así como se impartirán temas de interés, como el manejo integral de residuos, el uso obligatorio de equipo de protección personal, entre otras acciones internas.

- Los insumos y materiales que se requieran para el establecimiento del proyecto podrán provenir de casas comerciales o comercios próximos al área de estudio, siempre que cumplan los estándares de calidad y cuenten con todos los permisos necesarios.
- Los insumos y materiales que se requieran para el funcionamiento del proyecto podrán provenir de casas comerciales o comercios próximos al área de estudio, siempre que cumplan los estándares de calidad y cuenten con todos los permisos necesarios.

VI.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

Un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) trata de un documento técnico de suma relevancia en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que permiten verificar que el proyecto pretendido sea ejecutado como corresponde, por medio de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para cada impacto general determinado. Asimismo, garantiza el cabal cumplimiento de las disposiciones normativas aplicables en materia ambiental, así como de los términos y condicionantes que se incorporen en el Oficio de Autorización que emita la SEMARNAT.

El contenido del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfoca en establecer las acciones necesarias para el seguimiento y verificación continua del desarrollo de la obra, así como de la implementación efectiva de las medidas preventivas y de mitigación. Su propósito principal es asegurar que dichas medidas cumplan con el objetivo de evitar, reducir o controlar los posibles efectos negativos sobre los distintos componentes ambientales.

Asimismo, la información obtenida durante la ejecución del programa permitirá la detección oportuna de impactos no previstos o de desviaciones que pudieran manifestarse aun con la aplicación de las medidas establecidas. Con base en estos resultados, será posible proponer ajustes o mejoras al programa, fortaleciendo su eficacia y contribuyendo a la optimización del desempeño ambiental del proyecto.

Respecto al proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** se estableció que la principal ocurrencia de los impactos sobre los componentes ambientales se presentaría en las etapas de Preparación del Sitio y de la Construcción, siendo que el presente PVA se enfocará sobre dichas etapas.

De manera siguiente, se presenta el contenido del PVA propuesto para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.**

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las acciones necesarias para la correcta vigilancia del proceso constructivo previsto para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá,** a través de la aplicación oportuna de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para los impactos potenciales sobre los factores ambientales, así como garantizar el cumplimiento de los lineamientos normativos aplicables y a lo que sea establecido en el Oficio de Autorización en materia Ambiental correspondiente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas para los impactos al ambiente que potencialmente se presentarían por la ejecución del proyecto.

- Verificar el correcto cumplimiento de los lineamientos normativos aplicables en materia ambiental para el proyecto.

- Verificar el cabal cumplimiento de los términos y condicionantes que sean emitidos como parte del Oficio de Autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto.

- Detectar de manera oportuna efectos no previstos o desviaciones a los resultados esperados por la aplicación de las medidas, proponiendo alternativas y ajustes al programa de ser necesario.

- Analizar los resultados de la aplicación del PVA de forma continua, con el fin de detectar áreas de oportunidad y mejora.

- Documentar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y de mejora ambiental implementadas, así como verificar la observancia de los Términos y Condicionantes establecidos en el Oficio de Autorización correspondiente y de los lineamientos legales y normativos vigentes aplicables al proyecto.

- Elaborar y presentar informes periódicos que integren la información recopilada durante la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, reflejando los avances, resultados y, en su caso, las acciones correctivas implementadas.

3. ACCIONES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se detalla cada una de las acciones que se implementarán como parte del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá.**

3.1. SELECCIÓN DEL SUPERVISOR AMBIENTAL

Para garantizar la adecuada implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), será indispensable contar con personal técnico calificado que lleve a cabo las tareas de supervisión correspondientes.

En este sentido, para el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, se contempla la contratación de un Supervisor Ambiental, quien deberá poseer experiencia comprobable en la elaboración, ejecución y seguimiento de planes y programas de manejo ambiental.

El Supervisor Ambiental será responsable de coordinar, evaluar y verificar la correcta aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y de mejora ambiental propuestas, asegurando el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la autorización correspondiente y en la normatividad vigente.

3.2. RECORRIDOS Y VISITAS DE INSPECCIÓN

Dentro de sus funciones principales, el Supervisor Ambiental deberá realizar recorridos periódicos de vigilancia en el área del proyecto, con el objetivo de verificar la correcta implementación del PVA. Será su responsabilidad garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales, así como de los Términos y Condicionantes establecidos por la autoridad competente en el Oficio de Autorización, además de los lineamientos legales y normativos aplicables.

Asimismo, deberá identificar posibles incumplimientos, áreas de oportunidad o efectos no previstos, proponiendo las acciones correctivas o nuevas medidas necesarias para asegurar el logro de los objetivos ambientales del proyecto.

Durante sus labores, el Supervisor Ambiental podrá apoyarse en bitácoras de campo, listas de verificación, registros fotográficos o cualquier herramienta complementaria que facilite el control y documentación de las actividades supervisadas.

En cuanto a la periodicidad, se prevé la realización de visitas mensuales, aunque esta frecuencia podrá ajustarse en función de las características, avances y requerimientos técnicos del proyecto.

3.3. RECOPILACIÓN DE EVIDENCIA

En cada visita de inspección, el Supervisor Ambiental deberá recabar evidencia verificable que respalde el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y mejora propuestas, así como de los Términos y Condicionantes del Oficio de Autorización.

Del mismo modo, será responsable de identificar y reportar situaciones no previstas que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas necesarias para prevenir o corregir los efectos ambientales adversos.

La evidencia recopilada podrá incluir, entre otros:

- Registros fotográficos,
- Bitácoras de supervisión,
- Notas de compra o facturas de materiales y servicios,
- Documentación técnica u oficial emitida por autoridades o contratistas,
- Y cualquier otro elemento que contribuya a demostrar el cumplimiento ambiental.

3.4. ELABORACIÓN DE INFORMES TRIMESTRALES

Con base en la información obtenida durante las inspecciones, el Supervisor Ambiental elaborará informes técnicos trimestrales, los cuales integrarán los avances, resultados y observaciones relacionadas con la implementación de las medidas ambientales.

Estos informes permitirán evaluar la eficacia de las acciones aplicadas, detectar posibles desviaciones y establecer recomendaciones para redirigir o fortalecer la gestión ambiental del proyecto.

Los informes tendrán carácter interno y deberán presentarse ante la promovente, el encargado de obra civil y demás personal involucrado en la ejecución del proyecto.

3.5. ELABORACIÓN DE INFORMES DE CUMPLIMIENTO DE TÉRMINOS Y CONDICIONANTES

Los Informes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes tendrán carácter oficial y deberán presentarse ante la autoridad ambiental competente, conforme a los plazos y lineamientos establecidos en el Oficio de Autorización del proyecto.

Para su elaboración, podrá emplearse y adecuarse la información contenida en los informes trimestrales, siempre que resulte pertinente y suficiente para acreditar el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos.

3.6. ELABORACIÓN INFORME FINAL

Al concluir las etapas constructivas del proyecto, se elaborará un Informe Final del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), en el cual se integrarán los resultados generales del seguimiento ambiental.

Este documento incluirá:

- La evaluación del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y mejora,
- El grado de observancia de los Términos y Condicionantes establecidos por la autoridad,
- Así como una valoración general de la gestión ambiental desarrollada durante la ejecución del proyecto.

El Informe Final servirá como documento de cierre técnico, evidenciando el cumplimiento de los compromisos ambientales y garantizando la trazabilidad de las acciones implementadas conforme a la normatividad aplicable.

4. CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, de acuerdo a lo descrito con anterioridad, se procede a exhibir el Calendario de Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá** a través de un Diagrama de Gantt.

Tabla VI.2. Diagrama de Gantt propuesto para la realización de las actividades de Supervisión Ambiental del proyecto.

ACTIVIDADES	TRIMESTRES												∞
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
1. Selección del Supervisor Ambiental													
2. Recorridos y visitas de inspección													
3. Recopilación de evidencias													
4. Elaboración de informes trimestrales													

ACTIVIDADES	TRIMESTRES												∞
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
5. Elaboración de Informes de Cumplimiento de los Términos y Condicionantes	*DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES*												
6. Elaboración de Informe Final													

VI.3.1. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) empezará desde la contratación de un Supervisor Ambiental, quien deberá poseer experiencia comprobable en la elaboración, ejecución y seguimiento de planes y programas de manejo ambiental. Dentro de sus funciones principales, deberá realizar recorridos periódicos de vigilancia en el área del proyecto, con el objetivo de verificar la correcta implementación del PVA. Será su responsabilidad garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales, así como de los Términos y Condicionantes establecidos por la autoridad competente en el Oficio de Autorización, además de los lineamientos legales y normativos aplicables.

Asimismo, deberá identificar posibles incumplimientos, áreas de oportunidad o efectos no previstos, proponiendo las acciones correctivas o nuevas medidas necesarias para asegurar el logro de los objetivos ambientales del proyecto. Durante sus labores, el Supervisor Ambiental podrá apoyarse en bitácoras de campo, listas de verificación, registros fotográficos o cualquier herramienta complementaria que facilite el control y documentación de las actividades supervisadas. En cuanto a la periodicidad, se prevé la realización de visitas mensuales, aunque esta frecuencia podrá ajustarse en función de las características, avances y requerimientos técnicos del proyecto.

En cuanto a la periodicidad, se prevé la realización de visitas mensuales, aunque esta frecuencia podrá ajustarse en función de las características, avances y requerimientos técnicos del proyecto. Con base en la información obtenida durante las inspecciones, el Supervisor Ambiental elaborará informes técnicos trimestrales, de cumplimiento y el informe final, los cuales integrarán los avances, resultados y observaciones relacionadas con la implementación de las medidas ambientales.

Estos informes permitirán evaluar la eficacia de las acciones aplicadas, detectar posibles desviaciones y establecer recomendaciones para redirigir o fortalecer la gestión ambiental del proyecto.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proyecto para el que se realiza el actual documento de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, tal como se ha referido, responde a la denominación **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, y tal como su nombre indica, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico".

El proyecto se espera sea desarrollado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, Sisal, Hunucmá, Yucatán. Esta superficie pretende ser ocupada por completo para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán el mantenimiento de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

En lo particular, el "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, y se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

La infraestructura planificada incluirá instalaciones completas para los servicios urbanos esenciales, como energía eléctrica y suministro de agua potable para su adecuado funcionamiento y para satisfacer las necesidades de los visitantes. Además, se implementará un sistema de tratamiento integral para las aguas residuales que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, en consonancia con las regulaciones legales vigentes. Este sistema estará diseñado con capacidad suficiente para manejar la demanda asociada a la ocupación proyectada del conjunto, asegurando un cumplimiento óptimo con las normativas ambientales y de saneamiento.

En cuanto a las características de sitio seleccionado, se retoma que está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. Esta infraestructura facilita tanto el acceso a las zonas residenciales como la actividad turística, que juega un papel de suma relevancia en el desarrollo económico de la región.

En general, el área ya ha experimentado la influencia de las actividades humanas y no presenta condiciones primarias de conservación. En su lugar, el paisaje muestra fragmentación debido a intervenciones previas, evidenciando una transición hacia un entorno más influenciado por la urbanización y el turismo. De esta forma, el área del proyecto refleja un entorno que ya ha sido modificado por las actividades humanas, lo que implica que el proyecto puede adaptarse a las condiciones locales, siempre y cuando se sigan las pautas de mitigación ambiental para minimizar cualquier impacto adicional sobre todos los componentes del entorno que puedan resultar afectados por el desarrollo de sus obras y actividades previstas.

Con base en el contexto previamente expuesto, es posible resumir los motivos que justifican la selección del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, las cuales se sustentan en diversos factores ambientales, técnicos y normativos. Entre los principales motivos destacan su **ubicación de interés en la zona costera,** que ofrece **fácil acceso y conectividad**, así como la similitud **con las tendencias actuales de desarrollo urbano** en la zona. A ello se suman las **condiciones de perturbación ya presentes en el sitio**, lo que reduce la afectación a ecosistemas en estado prístino y la **compatibilidad del uso de suelo** con el tipo de desarrollo propuesto, conforme a las regulaciones territoriales vigentes.

Para el desarrollo del presente capítulo, se parte de la información técnica contenida a lo largo de este documento. Se considera que los **componentes del medio natural, social y económico** constituyen los elementos susceptibles de modificación y, por tanto, de recibir los efectos derivados de las actividades del proyecto. Con el fin de identificar la **naturaleza y magnitud de dichos cambios,** en el **Capítulo IV** se describieron detalladamente estos componentes, los cuales conforman la **línea base ambiental** que permitirá establecer una comparación entre las condiciones actuales del sitio y las que resulten de la implementación del proyecto, evidenciando así los **impactos potenciales.**

Por otra parte, el proceso de evaluación de los efectos del proyecto incluyó la aplicación de una **metodología sistemática para la identificación y valoración de impactos ambientales** sobre los elementos **abióticos, bióticos y socioeconómicos**, lo cual se abordó en el **Capítulo V: Evaluación de los Impactos Ambientales.** Asimismo, se formularon **medidas preventivas y de mitigación** para los impactos negativos, así como **medidas de mejoramiento** para los efectos positivos, detalladas en el **Capítulo VI: Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.**

Con base en el marco contextual y metodológico descrito, es posible desarrollar un **análisis pronóstico** de tres escenarios de referencia:

A) Escenario sin proyecto,
B) Escenario con proyecto, y
C) Escenario con proyecto considerando la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

Estos escenarios se describen en los apartados siguientes:

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El Escenario sin proyecto corresponde a la situación en la que el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, no se lleva a cabo dentro del predio identificado con el **Tablaje rústico 25320**. El hecho de que el proyecto no se ejecute en este sitio, implica que no se generarán los efectos ambientales asociados a sus obras y actividades, tanto los impactos negativos derivados de los procesos constructivos y operativos, como los impactos positivos relacionados con la generación de empleo, la derrama económica y la consolidación de servicios turísticos en la zona.

No obstante, aun sin la implementación del proyecto, el entorno ambiental del sitio continuará su dinámica natural y antrópica, influenciada por las condiciones actuales de perturbación, las actividades humanas existentes y las tendencias de desarrollo urbano y turístico en el área de influencia. Por lo tanto, el escenario sin proyecto no representa un estado de conservación estático, sino la continuación del proceso evolutivo del entorno, condicionado por factores externos que seguirán modificando de manera gradual las características físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio.

Al respecto, se retoma que el sitio seleccionado está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. En el entorno, se evidencian residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés. Esta infraestructura facilita tanto el acceso a las zonas residenciales como la actividad turística, que juega un papel de suma relevancia en el desarrollo económico de la región, los cuales continuaran en el sitio generando efectos.

Al interior del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Si bien la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano y continuará con sus procesos de detrimento. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana y continuarán en el sitio.

En términos generales, el área del proyecto ya ha sido objeto de diversas influencias antrópicas y no conserva condiciones primarias de conservación. El paisaje actual evidencia procesos de fragmentación ocasionados por intervenciones humanas previas, reflejando una transición hacia un entorno progresivamente urbanizado y orientado al aprovechamiento turístico. En consecuencia, el sitio presenta un grado de modificación ambiental considerable, de modo que, incluso sin la ejecución del presente proyecto, persistiría el proceso de crecimiento urbano en la zona, así como

la presión derivada de las actividades humanas que continúan incidiendo sobre los componentes naturales del entorno.

Con base en lo anterior, puede señalarse que el sitio ya se encuentra sujeto a presiones antropogénicas significativas, las cuales han causado la fragmentación y el deterioro paulatino de las condiciones ambientales existentes. En este sentido, se trata de un área previamente impactada, cuya tendencia de transformación obedece a la dinámica de desarrollo que caracteriza a la región. Por ello, aun en ausencia del proyecto, el área seguiría expuesta a dichas presiones, y las condiciones ambientales continuarían degradándose con el paso del tiempo, sin que sea previsible una recuperación espontánea hacia un estado más favorable.

Por otra parte, la no ejecución del proyecto implicaría que no se generen los efectos positivos asociados a su implementación, particularmente aquellos relacionados con la dinámica socioeconómica local, como la creación de empleos, el fortalecimiento de la economía regional o el incremento en el consumo de bienes y servicios locales. Del mismo modo, no existiría garantía de conservación de los espacios con vegetación presentes en el sitio, los cuales podrían verse modificados o eliminados por otros procesos de ocupación o aprovechamiento no planificado.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el segundo escenario, se considera que se ejecuta el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, en el predio **Tablaje rústico 25320**, Sisal, Hunucmá, Yucatán, ocupando por completo la superficie de **2,066.66 m²**, para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán el mantenimiento de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

En el mismo sentido que ha sido expresado, se pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El Club de playa tiene como objetivo proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico". El "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, y se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

La infraestructura planificada incluirá instalaciones completas para los servicios urbanos esenciales, como energía eléctrica y suministro de agua potable para su adecuado funcionamiento y para satisfacer las necesidades de los visitantes. Además, se implementará un sistema de tratamiento

integral para las aguas residuales que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, en consonancia con las regulaciones legales vigentes. Este sistema estará diseñado con capacidad suficiente para manejar la demanda asociada a la ocupación proyectada del conjunto, asegurando un cumplimiento óptimo con las normativas ambientales y de saneamiento.

Al respecto, se retoma que el sitio seleccionado está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. En el entorno, se evidencian residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo de sol y playa. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés.

En términos generales, el área del proyecto ya ha sido objeto de diversas influencias antrópicas y no conserva condiciones primarias de conservación. El paisaje actual evidencia procesos de fragmentación ocasionados por intervenciones humanas previas, reflejando una transición hacia un entorno progresivamente urbanizado y orientado al aprovechamiento turístico. Sin embargo, todos los proyectos nuevos tendrán el potencial de generar una serie de efectos que podría acelerar los procesos de detrimento del sitio.

En ese sentido, bajo la consideración de obra nueva, la implementación del proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, en los términos descritos implica la ejecución de diversas actividades que conllevarán la modificación del medio y de sus condiciones ambientales actuales. Durante el desarrollo de dichas actividades se prevé la **generación de residuos sólidos y líquidos**, así como **emisiones a la atmósfera**, **ruido**, entre otros, los cuales constituirán fuentes potenciales de contaminación que pueden afectar los componentes ambientales del entorno inmediato.

Estas alteraciones podrían traducirse en una **disminución de la calidad del aire, agua y suelo**, lo que a su vez **aceleraría los procesos de deterioro ambiental** que actualmente se manifiestan en el sitio. En el mismo sentido, podría generarse una **reducción en la disponibilidad de los recursos naturales** y en la diversidad de las especies de flora y fauna silvestres presentes, además de una pérdida progresiva de los servicios ambientales que el área provee.

Por otro lado, los efectos positivos en el ámbito socioeconómico, tales como la **generación de empleos**, el **incremento en la demanda de insumos y servicios** y la **dinamización de la economía local** derivada de la inversión asociada al proyecto, efectivamente se manifestarían; sin embargo, dichos beneficios no resultan suficientes para justificar su ejecución en ausencia de control ambiental, debido al potencial de afectación sobre los componentes del medio natural que podría generarse.

Asimismo, la realización del proyecto sin contar con la autorización ambiental correspondiente ni con los mecanismos de supervisión y control adecuados constituiría un incumplimiento del marco normativo vigente, dado que la legislación aplicable establece disposiciones precisas para el manejo integral de residuos sólidos y líquidos, el control de emisiones y descargas, y la observancia de lineamientos ambientales y de construcción, cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio para toda actividad de esta naturaleza.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el tercer escenario, al igual que en el segundo, se considera que se ejecuta el proyecto **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, en el predio **Tablaje rústico 25320**, Sisal, Hunucmá, Yucatán, ocupando por completo la superficie de **2,066.66 m^2**, para el desarrollo de las áreas y conceptos que integrarán el proyecto, incluyendo un área destinada como área de conservación y áreas verdes, las cuales contendrán suelos naturales y vegetación nativa que permitirán el mantenimiento de la calidad de los elementos ambientales y la proporción de servicios ecosistémicos.

Al respecto, se señala que el proyecto, tal como su nombre indica, pretende llevar a cabo todas las obras y actividades necesarias para la conformación y, posterior operación de un Club de Playa ubicado en la localidad costera de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, con el objetivo de proporcionar un espacio recreativo y de descanso, potenciando el disfrute de los visitantes en el espacio costero de una zona de gran relevancia, como lo es Sisal, localidad que cuenta con el distintivo de "Pueblo Mágico". El diseño arquitectónico del proyecto responde a las condiciones climáticas de la región, a las vistas privilegiadas al mar, y a la funcionalidad de cada uno de sus espacios. Se enfatiza el uso de materiales locales y resistentes al ambiente costero, buscando bajo mantenimiento y alta durabilidad.

En lo particular, el "**Club de Playa Santamar**" comprenderá diversos conceptos incluyendo una caseta de vigilancia, Lobby de acceso, Restaurante, área de comensales y bar, sanitarios, área lúdica, chapoteadero y alberca, tarraza, área para estacionamiento, pasillos, una pequeña torre de tres niveles para cuatro departamentos. Todo esto en dimensiones apropiadas conforme a la normatividad, reiterando que, adicionalmente se contará con un área sin aprovechamiento destinada como área de conservación, en la cual se mantendrán las condiciones naturales existentes, y se contará con áreas verdes con especies de flora nativas propias de la zona costera.

La infraestructura planificada incluirá instalaciones completas para los servicios urbanos esenciales, como energía eléctrica y suministro de agua potable para su adecuado funcionamiento y para satisfacer las necesidades de los visitantes. Además, se implementará un sistema de tratamiento integral para las aguas residuales que puedan generarse durante la etapa operativa del proyecto, en consonancia con las regulaciones legales vigentes. Este sistema estará diseñado con capacidad suficiente para manejar la demanda asociada a la ocupación proyectada del conjunto, asegurando un cumplimiento óptimo con las normativas ambientales y de saneamiento.

Se tendrá un estricto apego a las superficies de ocupación planteadas las cuales consideran las áreas de ocupación de **Infraestructura, Estacionamiento, Pasillos** y las áreas con vegetación que incluyen las **áreas de conservación** y **las áreas verdes** (para mayor detalle ver Capítulo II. Descripción del proyecto).

Conforme a lo expuesto, se establece que el proyecto se desarrollará en una zona previamente modificada por diversas actividades humanas, es decir, que ya se encuentra presionada por diversos efectos y que la ejecución del proyecto no generará impactos nuevos en la zona. Sin embrago, su implementación implicará nuevas el desarrollo de obras y actividades que podrán causar alteraciones en el predio particular y entorno inmediato. Tal como fue referido, se retoma que durante el desarrollo de dichas actividades se prevé la **generación de residuos sólidos y líquidos**, así como **emisiones a la atmósfera**, **ruido**, entre otros, los cuales constituirán fuentes potenciales de contaminación que pueden afectar los componentes ambientales del entorno inmediato.

Estas alteraciones podrían traducirse en una **disminución de la calidad del aire, agua y suelo**, lo que a su vez **aceleraría los procesos de deterioro ambiental** que actualmente se manifiestan en el sitio. Por otro lado, podría generarse una **reducción en la disponibilidad de los recursos naturales** y en la diversidad de las especies de flora y fauna silvestres presentes, además de una pérdida progresiva de los servicios ambientales que el área provee.

De esta forma, el proyecto tiene el potencial de generar efectos adversos sobre los componentes del medio natural, aunque se destaca que el proyecto, desde su diseño estructural hasta su ejecución, será llevado a cabo en estricto cumplimiento con la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes y las responsabilidades ambientales correspondientes, lo que permitirá mantener un control efectivo sobre los impactos derivados de su operación. En este contexto, se prevé la **aplicación de medidas orientadas a la prevención y mitigación de los efectos negativos** que pudieran presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto.

Entre estas acciones se incluyen el manejo y tratamiento adecuado de los residuos conforme a su naturaleza, la limitación de las superficies destinadas a construcción, el mantenimiento de áreas de conservación y áreas verdes, así como la implementación de prácticas de manejo ambiental responsable, entre otras, así como se garantizará su correcta aplicación a través de un Programa de Vigilancia Ambiental. De esta manera, se busca asegurar que el proyecto no genere desequilibrios ecológicos ni contribuya al deterioro acelerado de los recursos naturales o de las condiciones ambientales existentes, permitiendo su desarrollo bajo criterios de sustentabilidad.

Por otro lado, los efectos positivos en el ámbito socioeconómico, tales como la **generación de empleos**, el **incremento en la demanda de insumos y servicios** y la **dinamización de la economía local** derivada de la inversión asociada al proyecto, efectivamente se manifestarían, sin comprometer la vialidad ambiental.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con la información presentada en el análisis pronóstico de los de los escenarios del proyecto: **A) Escenario sin proyecto**, **B) Escenario con proyecto** y **C) Escenario con proyecto y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación**, se puede definir que el escenario **C) Escenario con proyecto y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación** es el más adecuado considerando que permite el uso y aprovechamiento del predio para los usos previstos, controlando los efectos adversos en el medio natural, generando efectos positivos en el medio socioeconómico y dentro del marco legal y ambiental sustentable, a razón de lo siguiente:

Se retoma que está ubicado en las cercanías de la localidad de Sisal, Hunucmá, Yucatán, una zona que actualmente experimenta un importante proceso de crecimiento urbano. Este entorno alberga una comunidad en expansión, que combina desarrollos habitacionales y áreas turísticas. A poca distancia se encuentran residencias de veraneo, hoteles, y otros proyectos residenciales en diversas fases de desarrollo, que se integran a una franja costera activa con un fuerte enfoque en el turismo. En cuanto a la infraestructura, la región cuenta con servicios urbanos que soportan este crecimiento, así como una red de vías pavimentadas, caminos de tierra y senderos que conectan las distintas áreas con la playa y otros puntos de interés.

Al interior del predio, se observan elementos de vegetación de duna costera, aunque esta ha sufrido presión debido a las actividades antropogénicas. Estas actividades han llevado a un detrimento de su estado natural, con áreas notables de arenales y espacios libres de vegetación. Si bien la vegetación de duna costera sigue presente, su integridad ha sido reducida por el impacto humano. En lo que respecta a la fauna, predominan las aves marinas, como las gaviotas, que se han adaptado a este entorno modificado por la actividad humana. No se omite manifestar, que previa intervención dentro del polígono del proyecto, se realizará la gestión pertinente en relación con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En general, el área ya ha experimentado la influencia de las actividades humanas y no presenta condiciones primarias de conservación. En su lugar, el paisaje muestra fragmentación debido a intervenciones previas, evidenciando una transición hacia un entorno más influenciado por la urbanización y el turismo. De esta forma, el área del proyecto refleja un entorno que ya ha sido modificado por las actividades humanas, lo que implica que el proyecto puede adaptarse a las condiciones locales, siempre y cuando se sigan las pautas de mitigación ambiental para minimizar cualquier impacto adicional sobre todos los componentes del entorno que puedan resultar afectados por el desarrollo de sus obras y actividades previstas, por lo que se implementarán las correspondiente medidas de prevención y mitigación ante los impactos potenciales.

Con base en el contexto previamente expuesto, es posible resumir los motivos que justifican la selección del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, las cuales se sustentan en diversos factores ambientales, técnicos y normativos. Entre los principales motivos destacan su **ubicación de interés en la zona costera,** que ofrece **fácil acceso y conectividad**, así como la **similitud con las tendencias actuales de desarrollo urbano en la zona**. A ello se suman las **condiciones de perturbación ya presentes en el sitio**, lo que reduce la afectación a ecosistemas en estado prístino

y la **compatibilidad del uso de suelo** con el tipo de desarrollo propuesto, conforme a las regulaciones territoriales vigentes.

El predio se localiza dentro de unidades de gestión ambiental y territorial compatibles con **el uso pretendido**, específicamente en:

- **UGA016-APROV-HUN**, **Unidad de Gestión Ambiental del POETY (2023),**
- **HUN06-BAR_AP1-R, Unidad de Gestión Ambiental del POETCY (2015)** y

Además, el área del proyecto se encuentra **fuera de límites de Áreas Naturales Protegidas,** y cuenta con el **dictamen de factibilidad (FUA-596/2024)** emitido por la SDS, que respalda su factibilidad ante lo expuesto, así como con la Ev**aluación del Cálculo de la Capacidad de Carga** del sitio. Es importante resaltar que el diseño del proyecto el proyecto cuenta con un diseño sustentable y contempla una **supervisión ambiental estricta** durante su ejecución, garantizando así un desarrollo responsable con el entorno.

De esta forma, si bien el proyecto tiene el potencial de generar efectos adversos sobre los componentes del medio natural, se destaca que el proyecto, desde su diseño estructural hasta su ejecución, será llevado a cabo en estricto cumplimiento con la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes y las responsabilidades ambientales correspondientes, lo que permitirá mantener un control efectivo sobre los impactos derivados de su operación. En este contexto, se prevé la **aplicación de medidas orientadas a la prevención y mitigación de los efectos negativos** que pudieran presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto.

Por otro lado, se tendrán efectos positivos en el ámbito socioeconómico, tales como la **generación de empleos**, el **incremento en la demanda de insumos y servicios** y la **dinamización de la economía local** derivada de la inversión asociada al proyecto, efectivamente se manifestarían, sin comprometer la vialidad ambiental.

En resumen, si el proyecto no se ejecuta (Escenario A), el entorno ambiental del sitio continuará su dinámica natural y antrópica, influenciada por las condiciones actuales de perturbación, las actividades humanas existentes y las tendencias de desarrollo urbano y turístico en el área. Por lo tanto, el escenario sin proyecto no representa un estado de conservación estático, sino la continuación del proceso evolutivo del entorno, condicionado por factores externos que seguirán modificando de manera gradual las características físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio.

Si el proyecto se ejecutase sin contar con la autorización ambiental correspondiente ni con los mecanismos de supervisión y control adecuados (Escenario B) constituiría un incumplimiento del marco normativo vigente, dado que la legislación aplicable establece disposiciones precisas para el manejo integral de residuos sólidos y líquidos, el control de emisiones y descargas, y la observancia de lineamientos ambientales y de construcción, cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio para toda actividad de esta naturaleza.

De esta forma, el Escenario C, correspondiente al "escenario con proyecto y aplicación de medidas preventivas y de mitigación", representa la alternativa más adecuada. Este escenario contempla la ejecución del proyecto conforme a las especificaciones descritas, incluyendo su ubicación, superficies de ocupación, componentes y áreas funcionales. Si bien es cierto que la implementación del proyecto podrá generar efectos negativos sobre el medio, estos serán prevenidos, controlados o mitigados mediante la aplicación de las medidas correspondientes. Asimismo, la ejecución del proyecto generará beneficios directos e indirectos sobre los componentes sociales y económicos, contribuyendo al fortalecimiento del empleo, el incremento en la demanda de insumos y servicios y la dinamización de la economía local derivada de la inversión asociada al proyecto.

VII.5. CONCLUSIONES

A lo largo del estudio de manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), elaborada para el actual proyecto, se presenta la información legal de los promoventes, así como la descripción técnica del desarrollo propuesto. Se incluyen los componentes principales del proyecto, áreas de ocupación, dimensiones, conceptos pretendidos, tiempos de ejecución, la descripción de los residuos sólidos y líquidos que se prevé generar, las emisiones a la atmósfera y cualesquiera otros asociados a sus actividades, junto con el manejo y disposición final correspondientes. Asimismo, se establece la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, así como con la regulación del uso de suelo, con el propósito de sustentar su viabilidad y legalidad.

El documento incorpora además la descripción del sistema ambiental y sus características actuales, que constituyen la línea base para la evaluación. A partir de esta información, se identifican y evalúan los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto, y en respuesta se proponen las medidas preventivas, de mitigación y de mejora más adecuadas para cada caso, así como un Programa de Vigilancia Ambiental orientado a garantizar su correcta aplicación, el cumplimiento de las obligaciones ambientales adquiridas, a la vez que se busca asegurar el control de los impactos negativos y buscando favorecer la aparición de los positivos.

Finalmente, se describen los diferentes escenarios de pronóstico ambiental, incluyendo la evaluación de alternativas, con el objetivo de sustentar la factibilidad ambiental del proyecto, donde de determina que el escenario con la ejecución del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación es el más apropiado.

En este contexto, con base en el análisis integral de toda de la información exhibida y considerando los pronósticos ambientales presentados, se concluye que la ejecución del proyecto denominado **Construcción y Operación del "Club de Playa Santamar", en Sisal, Hunucmá**, es **AMBIENTALMENTE FACTIBLE,** de ser ejecutado en el predio **Tablaje rústico 25320**, con superficie de **2,066.66 m²**, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, siempre que se apegué a los términos descritos en este estudio y dando cumplimiento a las disposiciones jurídicas vigentes y aplicables, en materia ambiental, de construcción y demás aplicables manteniéndose como una propuesta de desarrollo sustentable.

CAPÍTULO VIII

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

COMBIOCON S.A. de C.V.

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1.PLANOS DEFINITIVOS

Anexo 1. Planos correspondientes al proyecto

VIII.1.2.OTROS ANEXOS

Anexo 2. Memoria Fotográfica
Anexo 3. Programas Ambientales
Anexo 4. Documentación legal
Anexo 5. Bases de datos (Digital)

REFERENCIAS

Alfie Cohen, Miriam, & Salinas Castillo, Osvaldo. 2017. Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Estudios demográficos y urbanos, 32(1), 65-96.

Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Autoridad Nacional de Licencia Ambientales (ANLA). 2018. Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia. 40 Pp.

Batllori-Sampedro, E., González-piedra, J. I., Díaz-Sosa, J., y Febles-Patrón, J. L. (2006). Caracterización hidrológica de la región costera noroccidental del estado de Yucatán, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía 59. Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 74-92.

Bautista, F. (2010). El suelo. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. pp. 14-16. Durán, R. y Méndez, M. (Eds.) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Bautista, F., Frausto, O., Ihl, T., y Aguilar, Y. (2015). Actualización del mapa de suelos del Estado de Yucatán: Enfoque geomorfopedológico y WRB. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 2(6). pp. 303-315.

Bautista, F., y Palacio, G. (2012). Península de Yucatán. En: Geografía de Suelos de México. pp. 355-406. Krasilnikov, P., Jiménez, F. J., Reyna, T., y García, N. E. (Eds.) Universidad Nacional Autónoma de México.

Blanco, A. A. 1979. La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid.

Colegio de la Frontera Sur. (2012). Estrategia Regional de la Península de Yucatán para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal. CCPY.

Comisión Nacional del Agua (2014). Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía del Consejo de Cuenca Península de Yucatán (PMPMS-CCPY). México, DF: Comisión Nacional del Agua, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2017). Meteorología en Yucatán. En línea: t.ly/UY6QO

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2021). Programa Hídrico Regional 2021-2024. Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Comisión Regional de Cambio Climático de la Península de Yucatán. 2020. Escenarios del Cambio Climático: Tipos de Climas. Pp. 77-92. En: CCPY

Comisión Regional de Cambio Climático de la Península de Yucatán. (2023). Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México: CCPY.

Cuevas Jiménez, A., R. Orellana y J. Euán. 2014. Patrones locales de viento. Pp. 137-140. En: La Costa del Estado de Yucatán, un espacio de reflexión. 149 pp.

Diario Oficial De La Federación. 1982. Reglamento Para La Protección De Ambiente Contra La Contaminación Originada Por La Emisión De Ruido. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1988. Ley General De Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1988. Reglamento De La Ley General De Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente Prevención Y Control De La Contaminación De La Atmósfera. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1992. Ley de Aguas Nacionales. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1994. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 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. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1995. NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1997. Reglamento Federal De Seguridad, Higiene Y Medio Ambiente De Trabajo. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997, Que establece las especificaciones y métodos de prueba de la Fosas Sépticas prefabricadas. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2000. Ley General de Vida Silvestre. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2006. Norma Oficial Mexicana Nom-052-Semarnat-2005, Que Establece Las Características, El Procedimiento De Identificación, Clasificación Y Los Listados De Los Residuos Peligrosos. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2007. NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2007. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección Ambiental. -Vehículos En Circulación Que Usan Diésel Como Combustible. -Límites Máximos Permisibles De Opacidad, Procedimiento De Prueba Y Características Técnicas Del Equipo De Medición. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas De México De Flora Y Fauna Silvestres-Categorías De Riesgo Y Especificaciones Para Su Inclusión, Exclusión O Cambio-Lista De Especies En Riesgo.

Diario Oficial De La Federación. 2012. Ley General de Protección Civil. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2014. Reforma Y Adición De Diversas Disposiciones Del Reglamento De La Ley General De Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Impacto Ambiental. México Distrito Federal.

Diario Oficial De La Federación. 2022. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. México Distrito Federal.

Diario Oficial del Gobierno del estado de Yucatán. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán. 2007. Gobierno del estado de Yucatán.

Diario Oficial del Gobierno del estado de Yucatán. 2010. Ley de Desarrollos Inmobiliarios del estado de Yucatán. Gobierno del estado de Yucatán.

Diario Oficial del Gobierno del estado de Yucatán. 2011. Reglamento de Ley de Protección al Ambiente del estado de Yucatán. Gobierno del estado de Yucatán.

Durán García, R., W.M. Torres Avilez e I. Espejel Carvajal. 2010. Vegetación de dunas costeras. Pp. 136 y 137. En: Bautista, F. y G. Palacio. (Eds.). Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales, y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 pp.

Durán, E., Galicia, L., Pérez-García, E., y Zambrano, L. (2002). El paisaje en Ecología. Revista Ciencias 67. pp. 44-55.

Estrada-Medina, H., Cobos-Gasca, V., Acosta-Rodríguez, J. L., Peña-Fierro, S., Castilla-Martínez, M., Castillo-Carrillo, C., Franco-Brito., S., López-Castillo., D., López-Díaz, M., Luna-Flores, W., Maldonado-Repetto, A., Álvarez-Rivera, O., Cámara-Romero, J. L., Morales-Guadarrama, A., Moreno-Arjona, A. M., Pérez-Niño, B., Rodríguez-Lara, P., y Zapata-Luna, R. L. (2016). La Sequía de la Península de Yucatán. Tecnología y Ciencias del Agua 7(5). pp. 151-165.

Estrada-Medina, H., Jiménez-Osornio, J. J., Álvarez-Rivera, O., y Barrientos-Medina, R. C. (2019). El karst de Yucatán: su origen, morfología y biología. Acta Universitaria 29. pp. 1-18.

García, 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.

García Gil, G. y E. Graniel Castro. 2010. Climas. Pp. 4-6. En: Durán García, R. y M. Méndez González (eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Mérida, Yucatán. 496 pp.

Garmendia, A., A. Salvador, C. Crespo y L. Garmendia. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Educación. Madrid. 416 pp.

Gobierno de España. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. 2020. Guía de Medición de Polvo y Medidas Preventivas en la Construcción. 149 Pp.

Graniel, E. (2010). Hidrología. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. 2010. pp: 12-13.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2022). Cambio climático en la península de Yucatán. México: INECC.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2007). Temperatura Media Anual. Conjunto de datos vectoriales escala 1: 1 000 000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Precipitación Media Anual. Conjunto de datos vectoriales escala 1: 1 000 000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Unidades Climáticas. Conjunto de datos vectoriales escala 1: 1 000 000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Carta edafológica. Conjunto de datos vectorial edafológica escala 1: 250 000. Serie I.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). Mapa Digital de México en línea. Versión 6.3.0.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Carta de Uso de Suelo y Vegetación. Conjunto de datos vectoriales escala 1: 100 000. Serie VII.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2002). Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. INEGI. pp. 17-23

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016). Estudio de Información Integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. INEGI. 132 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2021). Censo de población y vivienda (2020). Panorama Sociodemográfico de Yucatán. INEGI, México. pp: 26.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2017). Anuario estadístico y geográfico de Yucatán. INEGI, México. pp:708.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Compendio de Información geográfica municipal de Dzemul, Yucatán. INEGI, México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. INEGI, México pp: 17-23.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2015. Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V. INEGI. México. 195 pp.

Leal-Bautista, R. M., y de Gante-Ayora, F. M., (2019). El oro azul bajo el suelo de la península de Yucatán. Ciencia y Desarrollo. En línea: t.ly/YPWOR

Mijangos-Ricardez, O.F. y J. López Luna. 2013. Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. Temas de Ciencia y Tecnología. Notas. Vol 17. No. 50. 37 a 42 pp.

.

Muñoz-Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural (77). pp. 139-156.

Orellana, R., Espadas, C. y Nava, F. (2010). Climas. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. 2010. Centro de Investigación Científica de Yucatán. pp: 10-11.

Organización Meteorológica Mundial (s/f). Ciclones Tropicales. En línea: https://public.wmo.int/es/ciclones-tropicales

Organización Meteorológica Mundial. (2022). Informe sobre el estado del clima global. Ginebra, Suiza: OMM.

Pérez González, L. y J.R. Martí Vargas. 2001. La valoración de la fragilidad visual del paisaje en la planificación territorial. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. 1441-1456 pp.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. Capítulo II. Descripción del Subsistema Natural. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (s/f). Ciclones que han impactado en México. En línea: t.ly/Z7A8D

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012. 2ª edición. La evaluación del impacto ambiental. México, DF. 278 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular. 69 pp. Disponible en línea en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2022. Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido por Fauna Nativa. Santiago de Chile. 15 Pp.

Sistema Geológico Mexicano (SMG) (2013). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán.

ANEXOS

COMBIO CON S.A. de C.V.

ANEXO 1

PLANOS DEL PROYECTO

COMBIOCON S.A. de C.V.

ANEXO 2

MEMORIA FOTOGRÁFICA

COMBIOCON S.A. de C.V.

ANEXO 3

PROGRAMAS AMBIENTALES

COMBIOCON S.A. de C.V.

ANEXO 4

DOCUMENTACIÓN LEGAL

COMBIOCON S.A. de C.V.