



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0081/09/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el Registro Federal de Contribuyentes de persona física, en página 7.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

**Instalación de sombrillas tipo
palapa mobiliario removible en
la Zona Federal Marítimo
Terrestre**

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

Inmobiliaria Ocean Park, S.A. de C.V.

Agosto 2019

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

Contenido

Capítulo 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.2 Datos generales del promovente	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .	2
I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	3
I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable	3
I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio	3
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades	4
II.1 Información general del proyecto.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	4
II.1.2 Justificación	6
II.1.3 Ubicación del proyecto.....	6
II.1.4 Inversión requerida	8
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa	9
II.2.1 Programa de trabajo	12
II.2.2 Representación gráfica regional.....	12
II.2.3 Representación gráfica local	14
II.2.4 Preparación del sitio y construcción	15
II.2.5 Operación y mantenimiento	16
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	16
II.2.7 Utilización de explosivos	17
II.2.8 Residuos	17
II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero	19

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

Capítulo III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables	21
III.1 Leyes Federales	21
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	21
III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales.....	22
III.2 Reglamentos Federales	24
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	24
III.2.2 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	25
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	27
III.3.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio	27
III. 3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	28
III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad	40
III.4 Programas de Desarrollo Urbano.....	42
III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen.....	42
III.5 Normas Oficiales Mexicanas	43
III.5.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	43
III.5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	43
III.6 Áreas Naturales Protegidas.....	44
III.7 Importancia regional	45
III.7.1 Región Hidrológica Prioritaria 105	45
III.7.2 Región Marina Prioritaria 63	49
IV. Descripción del sistema ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	51
IV.1 Delimitación del sistema ambiental (SA)	51
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	53
IV.2.1 Medio abiótico	53
IV.2.2 Medio biótico	62
IV.3 Medio socioeconómico	68
IV.4 Paisaje	70
IV.5 Diagnóstico ambiental	78

**Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo
terrestre**

V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.....	79
V.1 Identificación de impactos ambientales	79
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	79
V.2 Caracterización de los impactos ambientales.....	81
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos.....	81
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación	86
V.3 Valoración de los impactos	87
V.4 Valoración de los impactos	100
V.5 Conclusiones	105
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional	107
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	107
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio e instalación	107
1.1.3 Medidas para la etapa operativa	113
VI.2 Programas ambientales	114
VI.2.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	114
VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas	140
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	140
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	141
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	142
VII.4 Pronóstico ambiental	143
VII.5 Evaluación de alternativas	143
VII.6 Conclusiones	144
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental	145
VIII.1 Cartografía	145
VIII.2 Fotografías	145
VIII.3 Coordenadas	145
VIII.4 Bibliografía	145

1.1.3 Duración del proyecto

El plazo para la terminación de las actividades de ampliación del proyecto es de 3 años, considerando los tiempos de las autorizaciones y permisos, así como el tiempo para conseguir el financiamiento de las construcciones e instalaciones. En cuanto a la operación, se considera que por los materiales con que es construido y el tiempo de vida útil de los equipos, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por la empresa denominada Inmobiliaria Ocean Park, S.A. de C.V., la cual fue constituida mediante escritura pública número 1,123 de fecha 2 de octubre de 1997, pasada ante la fe del Lic. Victor Manuel Santin Coral, Notario Público Titular número 24 del Estado de Quintana Roo.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

IOP971002BM2

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. María de la Luz Guillermina Quinzaños Sordo, quien ostenta el cargo de Administrador Único de la empresa Inmobiliaria Ocean Park S.A. de C.V., tal como se acredita con la escritura número 8,285 de fecha 28 de mayo de 1999, pasada ante la fe del Lic. Miguel de Jesús Peyrefitte Cupido, Notario Público Titular número 14 del Estado de Quintana Roo.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

El domicilio que se proporciona para oír y recibir notificaciones es el ubicado en Avenida Acanceh, Manzana 02, Lote 03, Piso 3-B, Oficina 311, Supermanzana 11, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, C.P. 77511. Teléfono: 998-500-18-12 correo electrónico: impacto.amb.asesoria@gmail.com.

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Isidro Becerra de la Rosa

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable

██████████

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

Avenida Acanceh, Supermanzana 11, Manzana 2, Lote 3, Piso 3-B, Oficina 311, Plaza Terra Viva. En la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C. P. 77504.

Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la instalación de mobiliario removible en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar, colindantes a la Fracción II, del Predio Rústico Xcalacoco Fracción III, Región Cuarta, Manzana 21, Lote 86, Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

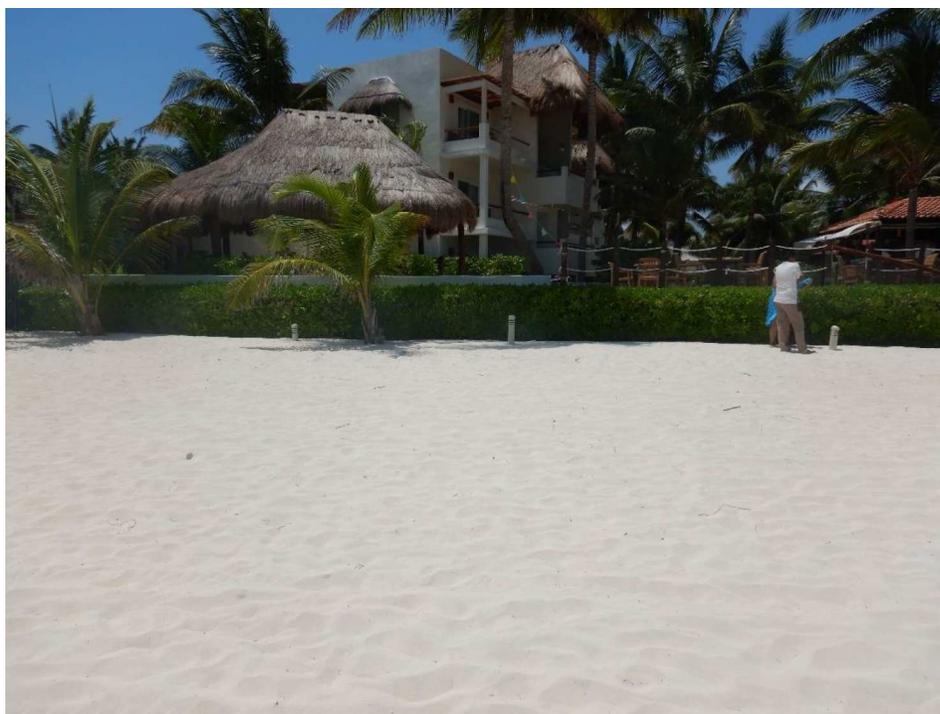


Imagen 2.1 Fotografía de las condiciones actuales de la Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar, donde se pretende desarrollar el proyecto.

La Zona Federal Marítimo Terrestre tiene una superficie de 545.73 m² y los Terrenos Ganados al mar una superficie de 6.35 m²; sumando una superficie total disponible para el proyecto de 552.18 m².

Las obras removibles que se pretenden utilizar en la superficie de zona federal marítimo terrestre solicitada en concesión, consisten en:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- 8 Palapas tipo hongo de madera dura de la región con techo de zacate, hincadas sobre la superficie sin cimentación alguna.
 - Cada una de las palapas con una medida de: 2.00x2.50m.
 - La superficie que cada una de las palapas ocupará en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, será de 5.00 m².
 - La superficie que ocuparán todas las palapas será de 40.00 m²
- 30 camastros de plástico, con respaldo de lona, sin marca.
 - Cada uno de los camastros con una medida de: 2.00x0.72x0.43m
 - La superficie que cada uno de los camastros ocupará en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, será de 1.44 m².
 - La superficie que ocuparán todos los camastros será de 43.20 m².
- 15 mesas de servicio de plástico, sin marca.
 - Cada una de las mesas con una medida de: 0.40x0.40x0.25m.
 - La superficie que ocupará cada una de las mesas será de 0.16 m².
 - La superficie que ocuparán todas las mesas será de 2.40 m².
- 32 sillas fabricadas mediante proceso de inyección de plástico en polipropileno color blanco; fácil de limpiar y de transportar ya que es apilable.
 - Cada una de las sillas con una medida de: 0.46x0.45x0.87m
 - La superficie que ocupará cada una de las sillas será de 0.21m².
 - La superficie que ocuparán todas las sillas será de 6.72 m².

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

El mobiliario en su conjunto ocupará entonces, una superficie de 92.32 m², de la superficie total que ocupa la Zona Federal Marítimo terrestre y Terrenos Ganados al Mar, siendo la superficie ocupada un 16.72% del total.

Todo el mobiliario será removible, es decir que se puede desmontar con facilidad de la zona donde se encuentre. En el caso de los camastros, silla y mesas, estos serán retirados todos los días al anochecer y serán instalados nuevamente al amanecer.

Las sombrillas tipo palapa se mantendrán en el sitio y serán retiradas en caso de alguna eventualidad o emergencia que lo requiera.

Las sombrillas tipo palapa se ubicarán colindantes al predio del Hotel que se encuentra al Oeste de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar; mientras que los camastros y mesas estarán dispersos en línea paralela al mar.

II.1.2 Justificación

El proyecto surge de la necesidad de contar con espacios de descanso, relajación, recreación y diversión para los turistas que visitan la Ciudad de Playa del Carmen. Los usuarios de los hoteles colindantes con la Zona Federal Marítimo Terrestre requieren de servicios de sombra y descanso, así como sitios desde donde pueda apreciarse la zona de playa, sobre todo para el cuidado de los familiares que desean nadar en el mar; de esta manera se espera que las palapas y los camastros sean sitios de reunión de la familia y amigos que viajan juntos y que desean convivir cerca del mar.

Existen dentro de las instalaciones de los Hoteles colindantes, algunos sitios que brinda mayor comodidad, pero que se encuentran más alejados de la vista de las olas del mar.

II.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar, colindantes a la Fracción II, del Predio Rústico Xcalacoco Fracción III, Región Cuarta, Manzana 21, Lote 86, Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

La Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al mar suman una superficie total disponible para el proyecto de 552.18 m².

Las coordenadas de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al mar, donde se pretende instalar el mobiliario removible, se presentan a continuación, en coordenadas UTM, referidas al Datum WGS84 ZN16Q se presentan a continuación.

Vértice	Coordenadas Zona Federal Marítimo Terrestre	
	X	Y
1	496,806.6452	2,284,975.3336
2	496,806.5094	2,284,975.0633
3	496,801.6636	2,284,968.0254
4	496,792.2300	2,284,956.3850
5	496,790.3754	2,284,953.2667
6	496,773.9138	2,284,964.7139
7	496,775.6404	2,284,967.6843
8	496,785.6192	2,284,979.8894
9	496,789.4698	2,284,985.2161
10	496,790.1159	2,284,986.5871
SUPERFICIE: 545.73 M²		
Vértice	Coordenadas Terrenos Ganados al Mar	
	X	Y
1	496,790.1159	2,284,986.5871
2	496,789.4698	2,284,985.2161
3	496,785.6192	2,284,979.8894
4	496,781.0427	2,284,974.2918
5	496,781.3471	2,284,974.7900
6	496,788.7376	2,284,985.0108
7	496,789.2571	2,284,987.1718
SUPERFICIE: 6.35 M²		

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del polígono de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al mar, respecto del Hotel colindante:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

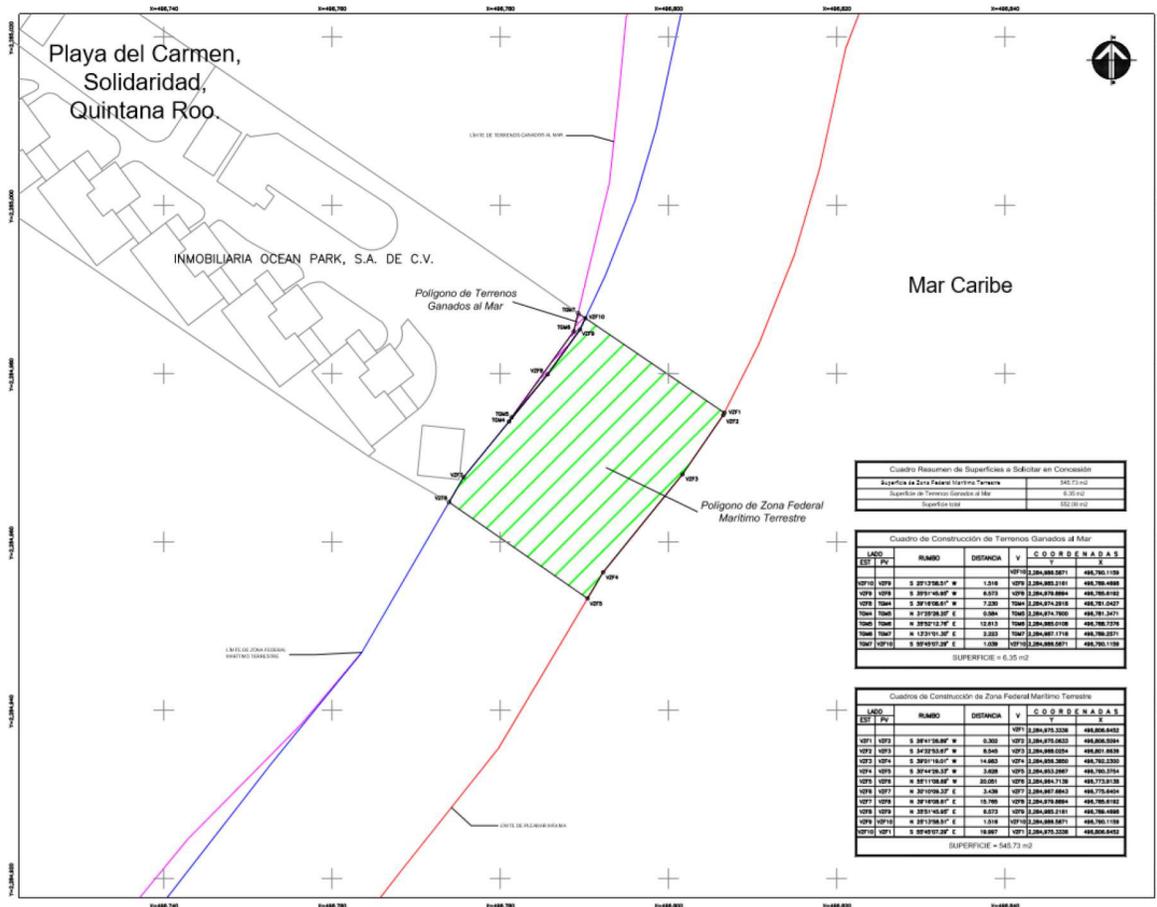


Imagen 2.2 Ubicación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para las instalaciones propuestas es de \$86,500.00 (Ochenta y seis mil quinientos pesos 00/100, moneda nacional), de los cuales aproximadamente el 10% corresponde al costo aproximado para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

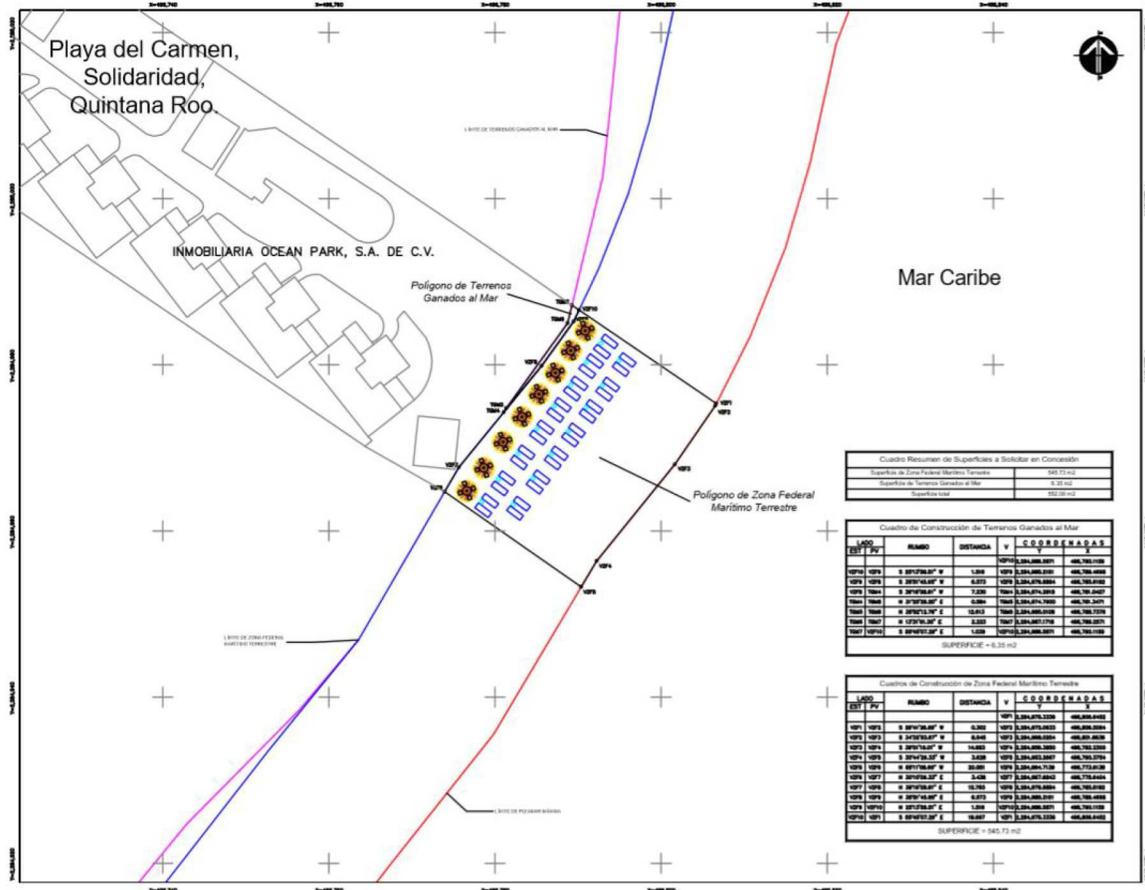
El número de empleos que se estima generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de 3, entre palaperos y ayudantes. Todos estos empleos serán de carácter temporal.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removable en la zona federal marítimo terrestre

En la etapa operativa se estima generar un total de 15 empleos, consistentes en meseros, e intendentes. Estos empleos serán de carácter permanente.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la instalación y operación de mobiliario removable dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar, mismo que consiste en:



Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

(incluyendo la sombra que esta provisionará con la techumbre), será de 5.00 m²; sin embargo, se debe observar que la superficie que realmente usará del suelo cada palapa será de 0.05 m², es decir la superficie en la que se hincará el poste de madera. En la siguiente imagen, se observan las características que cada una de las palapas tendrá:

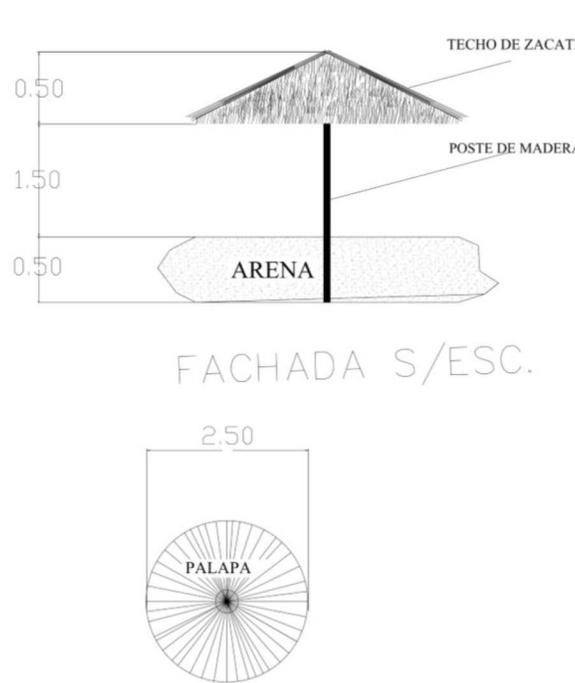


Imagen 2.4 Corte y fachada de las palapas.

Para las sombrillas se utilizarán troncos de madera de 10 pulgadas de diámetro, espárragos, rondanas y tuercas de acero inoxidable, así como varas de madera de 3 pulgadas de diámetro para darle soporte a las sombrillas que estarán hechas de zacate de la región.



Como parte de la misma estructura de la palapa, se construirá una especie de meseta, adherida al poste de madera que sostiene la palapa sombrilla, como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 2.5 Ejemplo de meseta que se adherirá al poste de madera de la palapa.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- Camastros, mesas y sillas

Este mobiliario será de plástico duro de alta densidad HDPE, polietileno o similares, cuya ubicación será variable, debido a la fácil movilidad de ellos. En la imagen 2.4, se presenta una representación de la ubicación probable de los camastros, sillas y mesas.

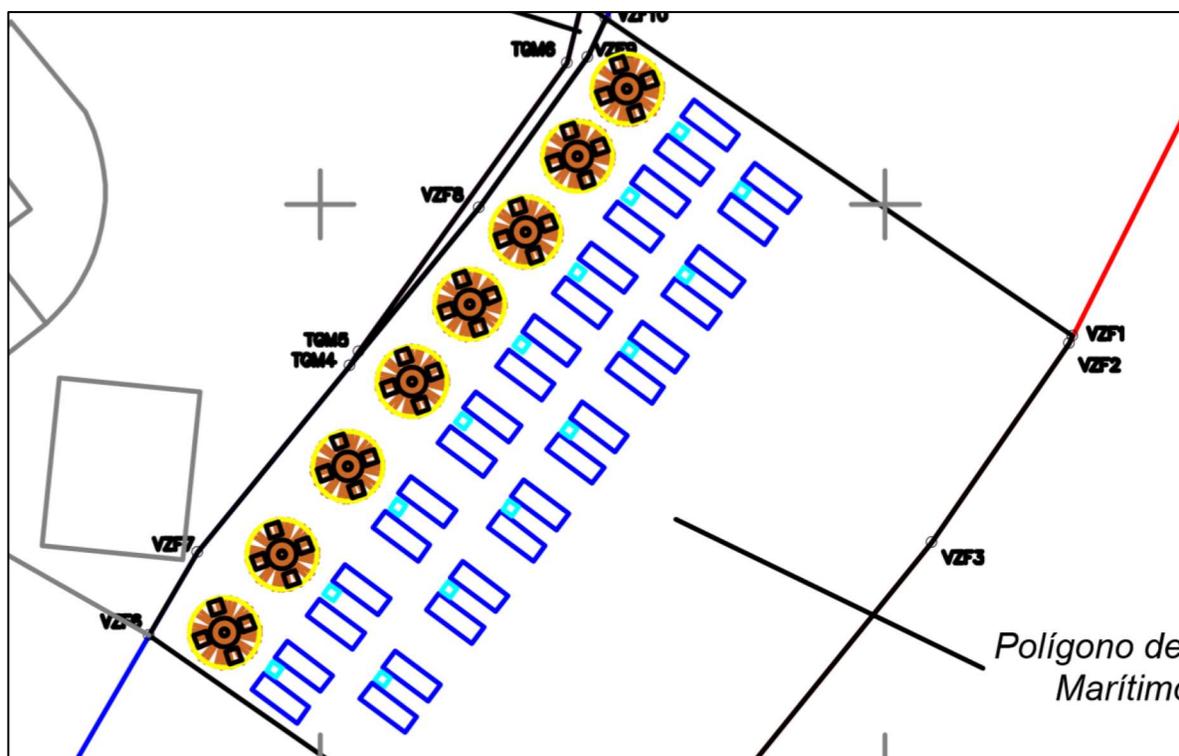


Imagen 2.6 Ejemplo de la ubicación de las palapas sombrilla y la probable ubicación de camastros, mesas y sillas.

Cabe destacar que actualmente, no se cuenta con concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, este se tramitará una vez obtenida la Autorización en materia de Impacto ambiental.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requiere para realizar las etapas de preparación del sitio y construcción es de 4 años, que incluye los plazos para obtener los permisos correspondientes por parte de las instancias federal, estatales y municipales, así como el tiempo para conseguir los recursos para financiar el proceso de construcción de la ampliación. Posterior a dicho periodo se tendrá un plazo de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

Actividades	Programa de Trabajo								
	Preparación del sitio e instalación (semestre)								Operación (años)
	1	2	3	4	5	6	7	8	1...50
Autorización en materia de Impacto Ambiental									
Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar									
Construcción de las palapas sombrilla									
Operación del proyecto									

II.2.2 Representación gráfica regional

En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

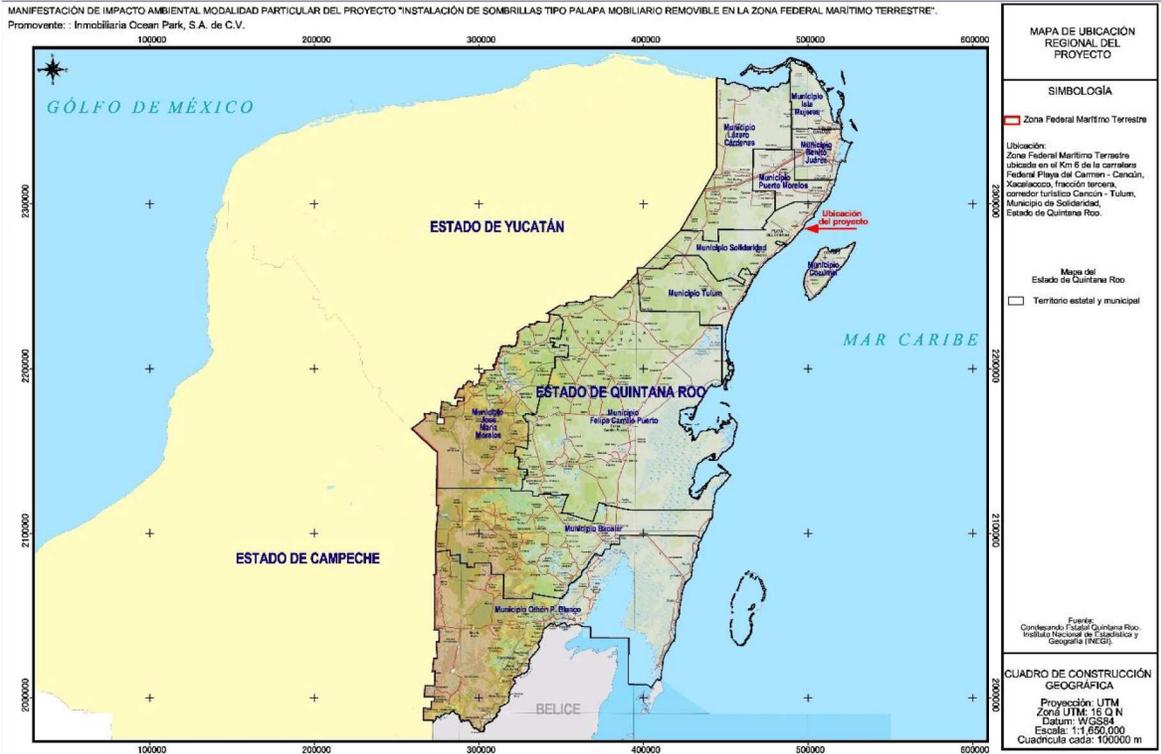


Imagen 2.7 Representación gráfica regional

El proyecto se ubica al norte del estado de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Solidaridad. Esta zona se caracteriza por su vocación turística y urbana al formar parte de los desarrollos turísticos de la zona costera de la Ciudad de Playa del Carmen.

A nivel municipal la ubicación de la ZOFEMAT y TGM, se muestra en el siguiente mapa:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

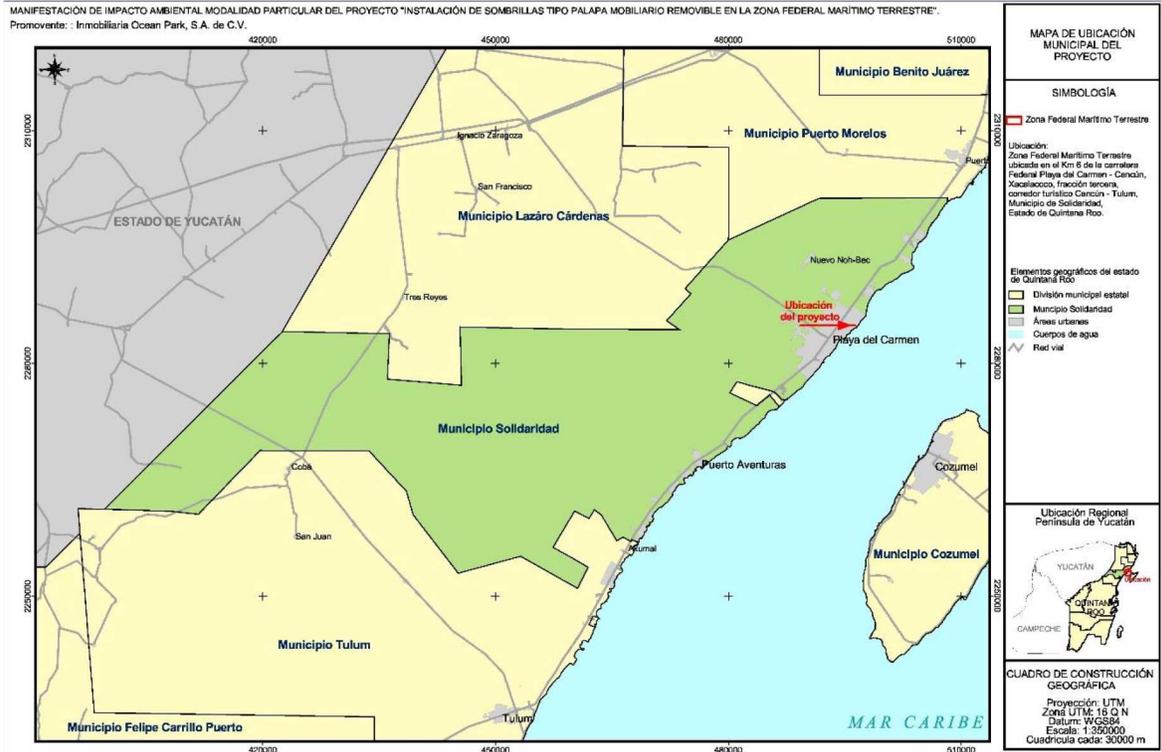


Imagen 2.8 Representación gráfica municipal

La ZOFEMAT y TGM, se ubica dentro del centro de población de Playa del Carmen, en la zona costera y urbana de la Ciudad.

II.2.3 Representación gráfica local

Dentro del centro de población, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental regional, el proyecto se pretende ubicar en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar, colindantes a la Fracción II, del Predio Rústico Xcalacoco Fracción III, Región Cuarta, Manzana 21, Lote 86, Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la microlocalización de la ZOFEMAT y TGM, donde se desarrollará el proyecto:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

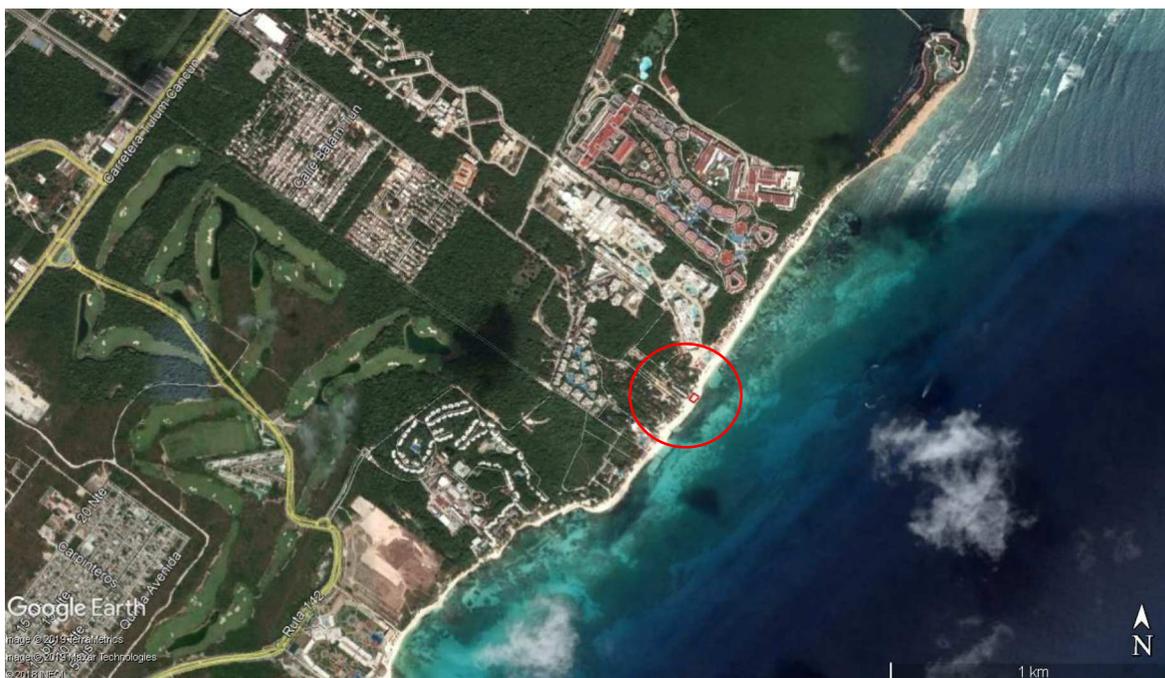


Imagen 2.9 Representación gráfica local

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

La preparación del sitio consiste en la limpieza y delimitación del sitio donde se llevarán a cabo las construcciones de las palapas sombrilla del proyecto.

Se propone trabajar en temporada baja, para poder realizar las obras, sin afectar a la población, turistas o desarrollos aledaños, así como para evitar mayores afectaciones al ecosistema por el ruido y la dispersión de partículas de polvo. Las labores de preparación del sitio, consistirán también en la instalación de tapias de madera, elevados del suelo 30 cm, aproximadamente y en la periferia de la ZOFEMAT y TGM, para evitar afectaciones visuales por las obras.

Se adquirirá el material expresamente necesario para las obras que se construirán. Las actividades de construcción consistirán en general en:

- Cimentaciones: consistirá en el hincado de los postes de madera 50 cm bajo el nivel del suelo.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- Construcción de techumbres: posterior a la cimentación, se continuará con la instalación de las vigas y travesaños, mismos que serán adheridos con clavos y martillo. Posteriormente, se instalarán los rollos de zacate, mismos que serán atados con hilo de caña.
- Construcción de las mesetas: las mesetas se construirán adosadas al poste de madera dura del que se sostiene la palapa sombrilla; esta tendrá una forma circular y un diámetro de 1 m, construida con madera dura igualmente.
- Limpieza de la obra: la limpieza de la obra, consistirá en definir algunos acabados pendientes, recolección de residuos, piezas y su disposición.

II.2.5 Operación y mantenimiento

La operación del proyecto, consiste en brindar los servicios de recreación, descanso, a los clientes del hotel en un horario diurno. El proyecto comenzará su operación, una vez que nos sea otorgada la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar.

Las actividades de recreación consisten en el uso los camastros, sillas y mesas, así como el disfrute de la sombra que proyecten las sombrillas de las palapas.

La operación se proyecta para 50 años, mismos que podrán ser ampliados si se sigue el siguiente programa de mantenimiento:

Actividades	Programa de Mantenimiento Anual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limpieza de las áreas de servicios												
Pintura y recubrimientos de la madera												
Reposición de techumbre de pasto*												

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De manera periódica se dará mantenimiento a las instalaciones del proyecto, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir

algún componente se tramitará de manera oportuna el aviso de no requerimiento correspondiente ante la SEMARNAT.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos.

II.2.8 Residuos

Sólidos:

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, los residuos que se generen de estas actividades, consistirán básicamente en piezas, pedazos de madera, así como el suelo del lugar.

En el caso del suelo extraído por la cimentación, no puede considerarse un residuo, ya que además se dispersará en la misma zona, toda vez que consiste en su totalidad de arena.

En todas las etapas, los residuos sólidos se manejarán conforme al Plan de Manejo de residuos con que cuenta el Hotel colindante. Los residuos sólidos serán colectados en tambos de 200 litros, de manera separada en orgánicos e inorgánicos, y estos últimos en reciclables; posteriormente serán llevados al área de acopio de residuos sólidos al interior del hotel colindante, desde donde serán retirados por los prestadores de servicios de recolección de residuos, con los que este tiene convenio. Algunos de estos residuos se destinan al relleno sanitario del Municipio Solidaridad (como son los orgánicos y no reciclables), mientras que otros serán enviados a procesos de reuso y reciclaje. Debido a la ubicación del proyecto, todos los contenedores contarán con tapa, evitando de esta manera que el viento disperse los residuos generados. Algunos de los residuos que serán generados en esta etapa serán susceptibles de reutilización o de reciclaje, por lo que se realizará la separación, clasificación y disposición adecuadas de estos residuos.

Los residuos orgánicos generados serán principalmente restos de los alimentos que consumirán los trabajadores de la obra y se producirán en el comedor de empleados del Hotel colindante, donde se cuenta con infraestructura para su acopio y recolección.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

Se calcula que, durante la etapa de preparación del sitio, la cantidad de residuos sólidos urbanos, estará relacionada con la cantidad de empleados de la obra, siendo estos en promedio 3 personas. Considerando una generación de 1.2 Kg/hab/día y un total de 6 meses de trabajo, se generarán 432 Kg/periodo de 6 meses.

Durante la operación, dependerá de la cantidad de usuarios de las instalaciones, pero considerando el número de empleados que serán en promedio 15 y 3 veces el número de clientes como máximo, se tendrá un máximo de 60 personas en las instalaciones. Con base en lo anterior, se espera la generación de un total de 72 Kg/día.

Líquidos:

En ambas etapas se generarán también residuos sanitarios que serán generados en los baños, con los que ya cuentan las instalaciones del hotel colindante.

Se calcula, que cada empleado o cliente, tendrá una dotación de agua de 50 l/día. Considerando que al día se tendrá: 3 empleados de la construcción, 15 empleados de la operación y un máximo de 45 clientes, es decir 63 personas en las instalaciones; se requerirá de la dotación al día de 3,150 litros (3.15 m³).

El 80% de las aguas dotadas se convierten en aguas residuales, es decir al día se generarán 2,520 litros (2.52 m³); de estas aguas el 40% son aguas negras y el 60% aguas jabonosas. Con lo anterior, se calcula, que se generarán 1,008 l (1.00 m³) de aguas negras y 1,512 l (1.51 m³) en aguas jabonosas. Las aguas negras se enviarán al drenaje municipal, al que está conectado el proyecto.

De manejo especial:

A pesar de ser competencia del Estado, se calcula que la generación está relacionada con la superficie de construcción propuesta y con un factor de emisión de 1.3 m³ de residuos de construcción/ m² de construcción. Con base en lo anterior, se espera una generación total de 120.02 m³ de residuos de construcción, equivalentes a 1.00 m³/día. Estos se manejarán

conforme a lo establecido por la Autoridad estatal, enviándose a los bancos de préstamo para acopio de residuos.

Residuos peligrosos:

Dependerán de la cantidad de sustancias que se usen en las labores de construcción y mantenimiento (durante la operación). Estos serán acopiados en un lugar aislado dentro de las instalaciones del hotel colindante y se enviarán a disposición final a través de los prestadores de servicios autorizados.

II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero

De manera directa los únicos gases de efecto invernadero que se generarán serán producto del uso de energía eléctrica.

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el uso de energía eléctrica, por el uso de los equipos menores; corresponden a dióxido de carbono. Las emisiones de dióxido de carbono. Para el cálculo de la cantidad de emisiones se usó la Calculadora de emisiones para el registro nacional de Emisiones (RENE), disponible en la página de la SEMARNAT (<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene>).

Dado que se requiere utilizar equipos menores que funcionan con energía eléctrica en muy poca cantidad, ya que la mayor parte de las actividades se realizan con medios manuales, se estima que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 0.48 MWh/año para la preparación del sitio y construcción, considerando que la sierra eléctrica será el único equipo que se usará y que consume energía eléctrica. Para la sierra eléctrica se estima un consumo de energía eléctrica de 4.00 KwH.

Sin embargo, la Calculadora de emisiones para el registro Nacional de Emisiones, solo acepta números enteros, por lo que se usó 1MWh, para obtener el dato de que se emitirán 0.53 tCO₂ e/año o GEI, como se observa en las siguientes capturas de pantalla:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones

Tus emisiones anuales son: tCO₂e/año

Versión 7.0
Mar. 2019

NOTA:
El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera. Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Reporte y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.

1.- Selecciona el sector, subsector y actividad

2.- Ingresar el dato de actividad en las unidades solicitadas

REINICIAR

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Emisiones CO ₂ [tCO ₂]	Emisiones CH ₄ [tCH ₄]	Emisiones N ₂ O [tN ₂ O]
Comercio y Servicios	Turismo	Hoteles, moteles y similares	Cel. Únicamente reporta consumo energético - Energía y Transporte	No ingrese información, remítase al sector "Energía" y "Transporte"		NA	-	-	-	-
Energía	Energía eléctrica	Consumo energía eléctrica	Consumo energía eléctrica	Ingrese la electricidad consumida	1	kWh	0.53	-	-	-

Haciendo una estimación con base en el consumo real de la sierra eléctrica, se emitirán 0.25 tCO₂ e/año o GEI, solamente el tiempo que dure la construcción de las palapas.

Capítulo III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

“Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para 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 (...);

(...)

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

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

El proyecto corresponde a la instalación de mobiliario removible en la Zona Federal Marítimo terrestre y Terrenos Ganados al Mar que se ubica en un ecosistema costero y colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, encuadrando en el supuesto de las fracciones IX y X del artículo ya citado.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre”, se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

“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.”

En atención a lo dispuesto en el presente artículo de la Ley, se presenta esta Manifestación modalidad particular, para que sean evaluados los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales

La Ley General de Bienes Nacionales (LGBN), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004 y última reforma del 19 de enero de 2018, establece:

“ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

(...)

V.- La zona federal marítimo terrestre;

(...)”

El proyecto se desarrolla dentro de la denominada Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, por lo que, se solicitará la concesión de esta zona para la instalación de las sombrillas tipo palapa y del mobiliario removible.

“ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

(...)

A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales corresponderá el deslinde y delimitación de la zona federal marítimo terrestre.”

La Zona federal Marítimo terrestre, donde se pretende ubicar el proyecto, consiste en una franja de 20 m de ancho de tierra firme, como se observa en las siguientes imágenes:



Imagen 3.1 Condiciones actuales de la ZOFEMAT y TGM

“ARTÍCULO 153.- Quienes realicen el uso o aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, sin contar con concesión permiso o autorización de la autoridad competente, ocasionando directa o indirectamente un daño a los ecosistemas o sus componentes, estarán obligados a la reparación de los daños al ambiente, o bien, a la compensación ambiental que proceda de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.”

Una vez recibida la Autorización en materia de Impacto Ambiental, para la instalación de las sombrillas tipo palapa, se solicitará la Concesión de la Zona Federal Marítimo terrestre y los Terrenos ganados al Mar.

Las instalaciones se realizarán en apego a las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en la presente MIA.

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

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

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

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.”

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en los supuestos del artículo 5 incisos Q) y R), por ser mobiliario para actividades recreativas que se encuentran un ecosistema costero, dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

III.2.2 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

El Reglamento en análisis fue publicado el 21 de agosto del año 1991 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

“ARTÍCULO 3º.- La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.”

“ARTÍCULO 4º.- La zona federal marítimo terrestre se determinará únicamente en áreas que en un plano horizontal presenten un ángulo de inclinación de 30 grados o menos.

Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la zona federal marítimo terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 grados o menor en forma continua. En el caso de los ríos, la zona federal marítimo terrestre se determinará por la Secretaría desde la desembocadura de éstos en el mar hasta el punto río arriba donde llegue el mayor flujo anual, lo que no excederá en ningún caso los doscientos metros.”

La Zona Federal Marítimo Terrestre, se definió conforme a la delimitación oficial realizada, por las autoridades. La zona federal en la que se pretende instalar el mobiliario removible, cuenta con las características establecidas en los Artículos 3º y 4º, del presente reglamento.

“ARTÍCULO 7º.- Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:

(...)

II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y

(...)”

Al respecto, se hace la observación, que el mobiliario al ser removible no impedirá el libre tránsito por la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, además de que este se instalará en la zona contigua al Hotel colindante, ubicado al oeste de esta Zona. Por otra parte, se solicita a través de la presente MIA-P, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para la instalación del mencionado mobiliario.

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), fue emitido por la SEMARNAT y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. De conformidad con el POEGT, la Zona Federal Marítimo Terrestre de referencia se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 62, en la Región Ecológica 17.33, la cual cuenta con una política de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable, tal y como puede apreciarse en la siguiente imagen.



Derivado del análisis realizado al Programa, se pudieron encontrar los siguientes criterios aplicables a la UAB: (i) conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, (ii) recuperación de especies en riesgo, (iii) aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales, (iv) aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, (v) valoración de los servicios ambientales y (vi) protección de los ecosistemas, entre otros.

El POEGT no establece alguna restricción específica para las actividades que se pretenden realizar dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Sin embargo, se actuará en concordancia con los criterios establecidos en el Programa.

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

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, **incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe**. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.
- Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMRGMyc consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

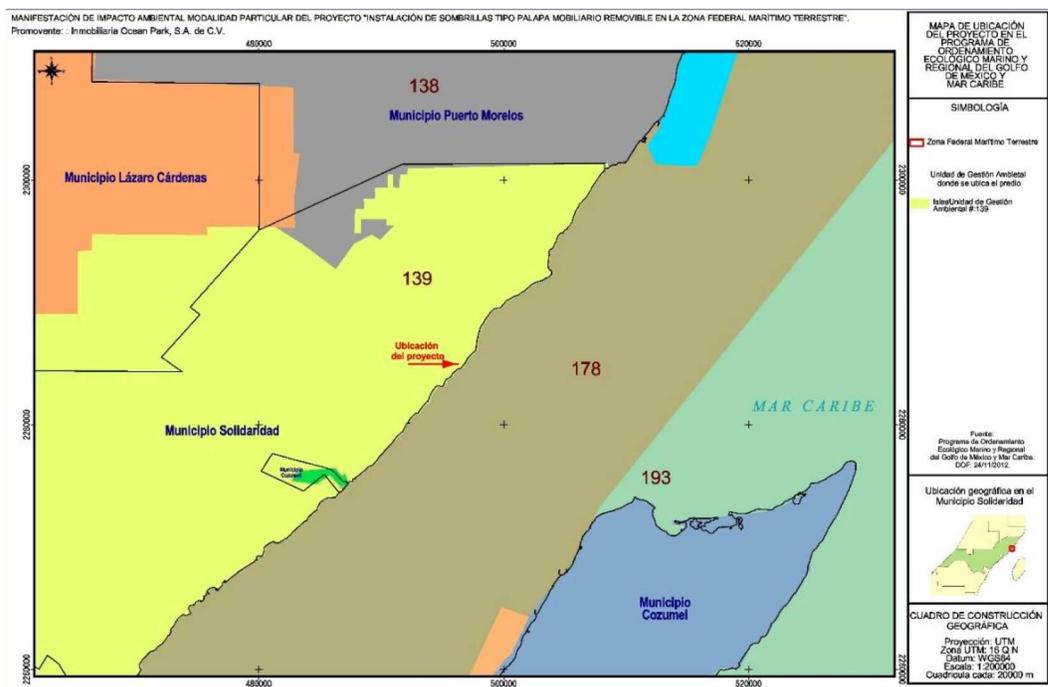
Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que establece:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, **incluyendo las zonas federales adyacentes**, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.



Con base en la ubicación geográfica del proyecto, este se encuentra dentro de la UGA regional 139; sin embargo, dado que el artículo primero del presente ordenamiento señala que la parte marina que se expidió del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, por lo tanto, se tomó como referencia la UGA marina 178 adyacente al sitio del proyecto.

Por lo tanto, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico en comento, el área de interés se ubica en la UGA número 178, de nombre Zona Marina de Competencia Federal, se realiza el análisis de cumplimiento de manera general con el fin de evidenciar que el proyecto resulta compatible con el ordenamiento; a la UGA en mención le aplican 65 acciones generales, y 20 acciones específicas.

En el mismo sentido, se presenta la ficha técnica de la UGA 178:

Unidad de Gestión Ambiental #: 178

Tipo de UGA	Marina	Mapa
Nombre:	Zona Marina de Competencia Federal	
Municipio:		
Estado:		
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	311,046.005 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata (ZCI) Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	En la unidad existe una zonificación marina a mayor detalle entre la línea de alta marea a la isóbata de 50 m, a lo largo del litoral, desde Punta Maroma (20°45'3.42"N y 86°56'55.85"W) hasta Punta John (20°31'32.35"N y 87°10'24.45"W), donde aplican algunos criterios para la zona costera inmediata (ZCI) al municipio de Solidaridad, Quintana Roo.	

LINEAMIENTO GENERAL	CUMPLIMIENTO
G001.- Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, por lo que este criterio se considera de observancia.
G002.- Promover el establecimiento del pago por	No se trata de pago por servicios ambientales.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Por lo que este criterio se considera de observancia.
G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No se trata de una UMA. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G004.- Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No se harán actividades de extracción de flora o fauna silvestre. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No se establecerán bancos de germoplasma. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Como se observa en el capítulo anterior, la cantidad de gases de efecto invernadero de este proyecto, esta únicamente ligada al uso de equipos menores durante la construcción. Para reducir al mínimo la emisión de estos gases, los equipos se usarán únicamente para el corte de la madera y se realizará en un único día, los cortes adicionales se realizarán por medios manuales.
G007.- Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El proyecto no emite gases de efecto invernadero. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G008.- El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no emplea el uso de organismos genéticamente modificados. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no ocasionará la fragmentación del hábitat. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No es un área agropecuaria. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades	Se aplicarán medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto en el ecosistema por efecto de las actividades

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

humanas.	humanas, mismas que se enlistan más adelante en esta MIA-P.
G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No es un parque industrial. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se introducirán especies invasoras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G014 Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No existen ríos. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No existen cauces de ríos. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No existen montañas. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G017.-Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No es una actividad agrícola. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G018.- Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, Lay General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia.
G019.- Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El proyecto tomará en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento.
G020.- Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No existen riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G021.-Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas	El proyecto promoverá las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas. No se pretende realizar actividades de extracción de bienes o servicios ambientales, flora, fauna o material pétreo.
G022.-Promover el uso de las tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El proyecto promoverá el uso de las tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
G023.-Implementar campañas de control de especies	Se coadyuvará con campañas de control de

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

que puedan convertirse en plagas.	especies que puedan convertirse en plaga.
G024.- Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia.
G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia.
G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No existen gradientes altitudinales. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G027.- Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El proyecto no contempla el uso de combustibles. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G028.- Promover el uso de energías renovables.	No se contempla por el momento el uso de energías renovables. Se estudiará en un futuro instalar este tipo de equipos.
G029.- Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	De requerirse, se emplearán equipos de bajo consumo energético. Los equipos requeridos para la construcción serán de bajo consumo energético y se usarán el mínimo del tiempo requerido.
G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	De requerirse, se emplearán equipos de bajo consumo energético. Los equipos requeridos para la construcción serán de bajo consumo energético y se usarán el mínimo del tiempo requerido.
G031.- Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	El proyecto no contempla el uso de combustibles. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G032.- Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No se utilizará dicho método de generación de energía. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G033.- Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica. El proyecto no está encaminado a la investigación. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G034.- Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El mobiliario removible y las sombrillas tipo palapa, no requieren de energía para la operación del proyecto. Durante la construcción, el proyecto utilizará equipos de

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

	bajo consumo energético. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No es una instalación doméstica. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G036.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No es una instalación industrial. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G037.- Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No se trata de un cultivo. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G038.- Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No se pretende la captura de carbono. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G039.- Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El sitio cuenta con ordenamiento ecológico local.
G040.- Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No es una actividad industrial.
G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El sitio cuenta con un programa de desarrollo urbano.
G042.- Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No se considera que requiera de incluirse en el RETC, toda vez que durante la operación, no se espera la emisión de sustancias, materiales, residuos líquidos o sólidos, dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
G043.- LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa en su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	No se realizarán actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G044.- Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No se realizarán actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No se prestará servicio de transporte público. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No se construirán vialidades o similares. Por lo que este criterio se considera de observancia.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto es parte de una actividad productiva.
G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se colaborará en las acciones de protección civil en caso de desastre.
G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Se participará dentro del comité de protección civil de requerirse.
G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto, no es una casa habitación. Por otra parte, el mobiliario es móvil, y las sombrillas tipo palapa, podrán ser removidas en caso de un evento hidrometeorológico.
G051.-Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se manejarán adecuadamente los residuos sólidos urbanos, como se observa en el Programa de Manejo de residuos que se presenta más adelante.
G052.-Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se colaborará con este tipo de campañas.
G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia. No se espera generar aguas residuales dentro de la ZOFEMAT y TGM, además de que dentro de esta misma zona no se considera la instalación de servicios sanitarios. Los usuarios del mobiliario podrán hacer uso de los servicios sanitarios en los hoteles colindantes.
G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No es una industria. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G055.- La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No se requiere cambio de uso de suelo para su construcción. El predio no presenta vegetación. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G056.- Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No se construirá un sitio de disposición final de estos residuos. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio	No se realizarán estudios de cambio climático. Por lo que este criterio se considera de

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

climático.	observancia.
G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALAFEST que resulten aplicables.	No se prevé la generación de residuos peligrosos.
G059.- El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El sitio del proyecto está fuera de ANP. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto consiste en la instalación de mobiliario de playa armable y fácilmente removible sin cimentación, además de que se encontrará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto consiste en la instalación de mobiliario de playa armable y fácilmente removible sin cimentación.
G062.- Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No es una actividad agropecuaria. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G064.- La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No se construirán carreteras, caminos, puentes o vías férreas. Por lo que este criterio se considera de observancia.
G065.- La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se encuentra regulado por ninguna Área Natural Protegida. Por lo que este criterio se considera de observancia.

Acciones específicas

LINEAMIENTO GENERAL DE ACCIONES ESPECÍFICAS	CUMPLIMIENTO
A007.- Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto no se encuentra regulado por ninguna Área Natural Protegida. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A013.- Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por	No se realizarán actividades ligadas a la introducción de especies potencialmente

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	invasoras por actividades marinas. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A016.- Establecer corredores biológicos para conectar a la ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no se encuentra regulado por ninguna Área Natural Protegida. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A018.- Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia.
A022.- Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El proyecto no contempla el uso de hidrocarburos. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A025.-Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No se manejarán sustancias dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, que pudiesen ser consideradas como peligrosas. El proyecto será la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar por lo que este criterio se considera de observancia.
A029.-Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Se promoverá la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa. El proyecto está enfocado a la realización de actividades recreativas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, no contempla obras que promuevan la acreción o erosión de la línea costera.
A033.- Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica. El proyecto no pretende utilizar energía eólica. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A034.- Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz	El proyecto no pretende utilizar energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A040.- Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A041.- Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A042.- Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A044.- Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A045.-Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A046.-Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A047.- Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A048.- Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A071.- Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.
A073.-Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

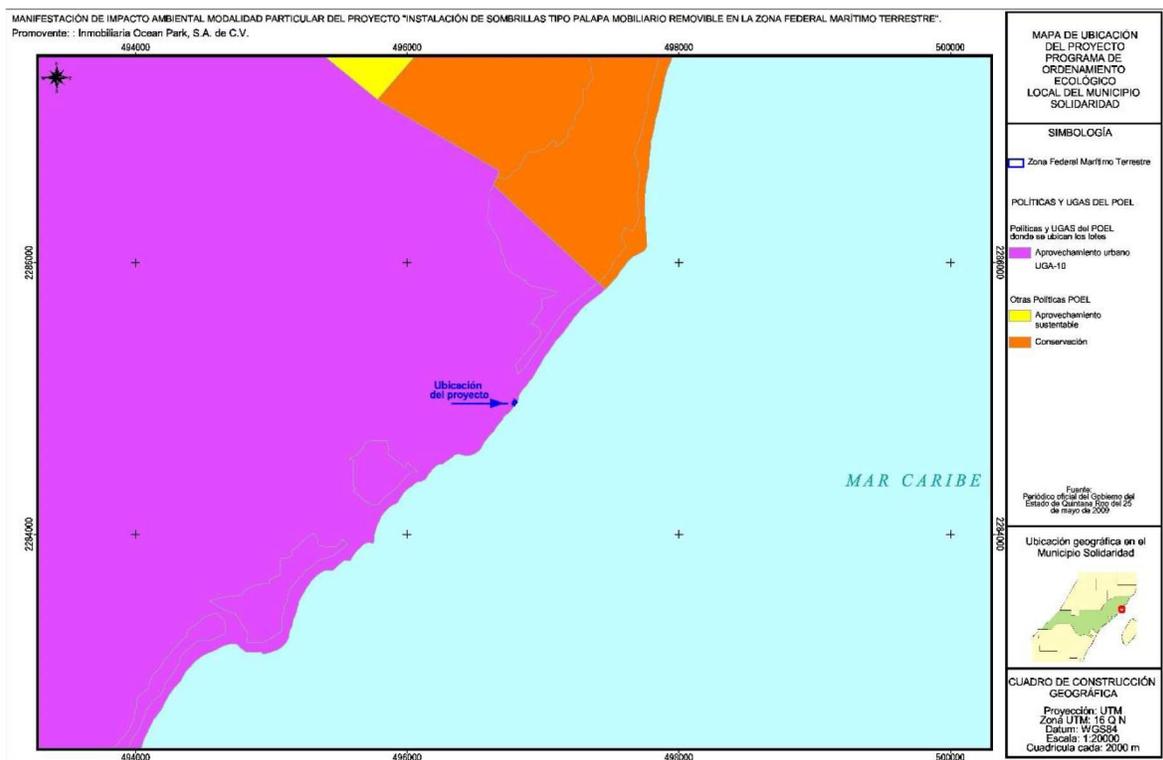
(toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A074.-Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras. Por lo que este criterio se considera de observancia.

Por lo anterior expuesto, se considera que el proyecto, cumple con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad

De acuerdo con la ubicación geográfica del polígono de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, donde se pretende desarrollar el proyecto; esta zona debería ubicarse dentro de los polígonos de las UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, como se observa en la siguiente imagen:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Sin embargo, como ya se señaló en el análisis de la vinculación del proyecto respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, las Zonas federales se encuentran dentro de las UGA's Marinas expedidas por dicho ordenamiento. Por lo anterior, no se realiza la vinculación del proyecto, con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, va que, de acuerdo con el artículo primero de su propio Decreto, se tiene que:

ARTÍCULO 1. El presente Decreto mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, regula y reglamenta el desarrollo del municipio de Solidaridad, Quintana Roo, cuya descripción, tablas de usos, criterios y planos unidades de gestión ambiental se agregan al presente como anexos, siendo obligatoria su observancia.

Por tanto, al ubicarse el proyecto en una Zona Federal (Marítimo Terrestre v Terrenos Ganados al Mar), misma que no forma parte de la circunscripción territorial del Municipio de Solidaridad, sino que se encuentra adyacente al mismo, no resulta aplicable dicho instrumento.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen

El 20 de diciembre de 2010 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa del Centro de Población de Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo. En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

Dentro de sus polígonos de actuación se encuentra la zona costera y urbana, donde se ubica la ZOFEMAT y TGM donde se desarrollará el proyecto. La ZOFEMAT y TGM, donde se pretende ubicar el proyecto se encuentran fuera de la aplicación de los usos del suelo del presente PDU, tal como se muestra a continuación:



III.5 Normas Oficiales Mexicanas

III.5.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación 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.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

En los listados de esta Norma se puede encontrar especies que emplean la ZOFEMAT y TGM y su área de influencia como área de refugio, alimentación y/o anidación, dentro de las cuales podemos mencionar:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

Se considera que el proyecto, no afectará a esta especie, en virtud de que se ubicará en áreas desprovistas de vegetación, por lo que su interacción con la flora y la fauna será prácticamente nula. Por otra parte, consideramos que las sombrillas tipo palapa, servirán como sitios de reposo y resguardo de las iguanas.

III.5.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la

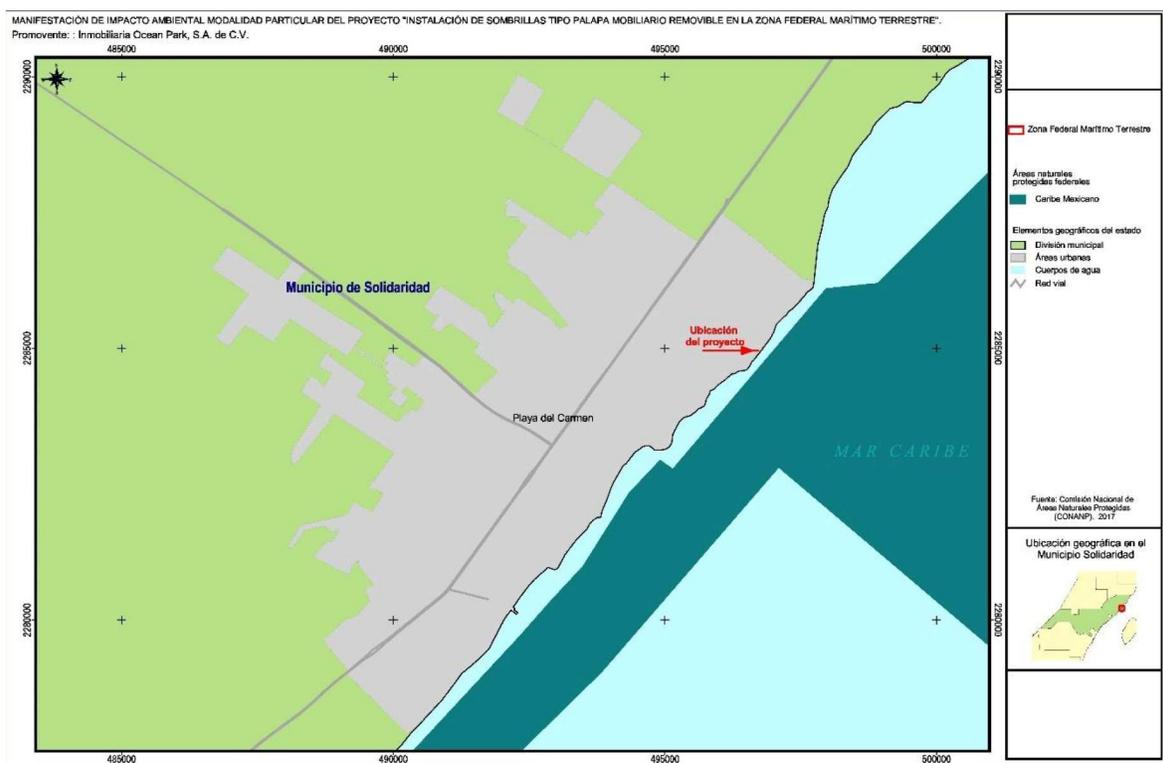
Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El proyecto, no se ubica cerca de zonas de manglares, ni se ubica cercano a sitios con individuos aislados de dicho ecosistema, por lo tanto, no se vinculará con esta norma.

III.6 Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONANP, el proyecto se encuentra fuera de las áreas naturales protegidas, como se observa en la siguiente imagen:

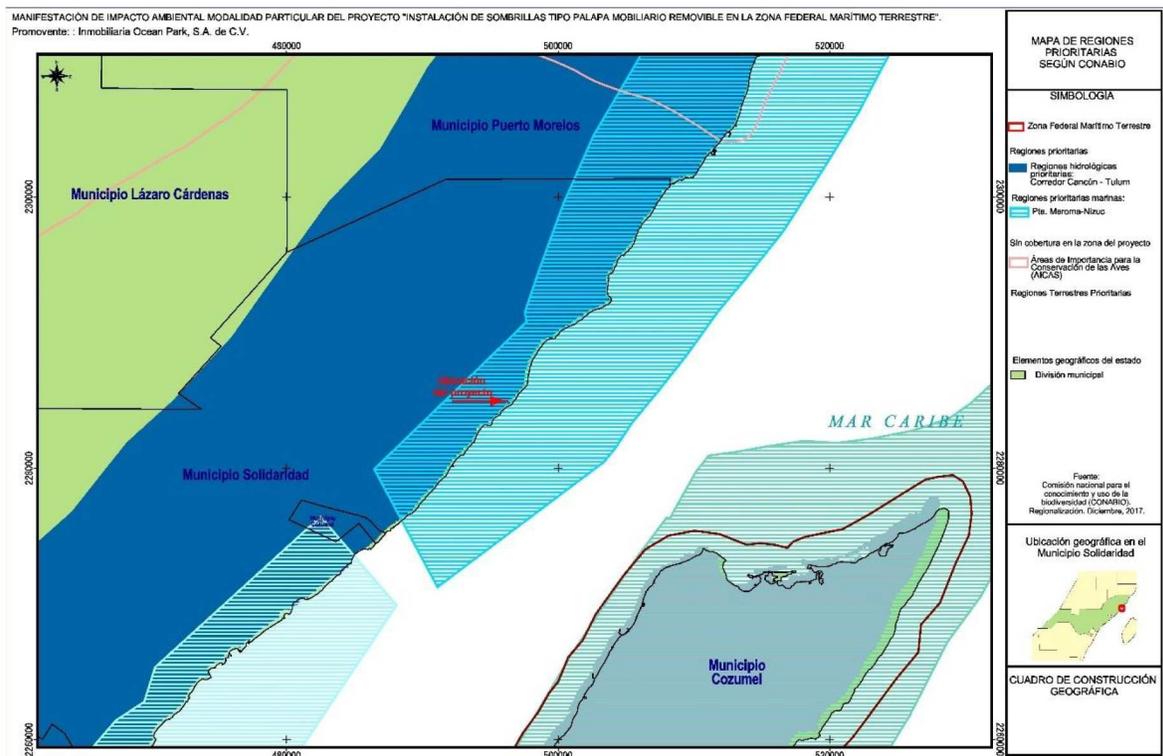


El ANP más cercana al sitio del proyecto, es la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, misma que se encuentra a 150m de distancia de la línea de costa.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

III.7 Importancia regional

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONABIO, el proyecto incide en las siguientes áreas prioritarias:



III.7.1 Región Hidrológica Prioritaria 105

La región hidrológica prioritaria número 105 denominada “Corredor Cancún - Tulum”, cuenta con una superficie de 1,715 km². De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

Recursos hídricos principales

Lénticos: laguna de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales.

Lóticos: aguas subterráneas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 oC. Precipitación total anual 1000-2000 mm.

Principales poblados: Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha

Actividad económica principal: turismo, forestal y pecuaria

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas. Flora característica: *Acacia globulifera*, *tasiste Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Atriplex cristata*, *Bactris balanoidea*, ramón *Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, chaca *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cameraria latifolia*, *Capparis flexuosa*, *C. incana*, *Coccoloba reflexiflora*, *C. uvifera*, palma nakax *Coccothrinax readii*, *Cordia sebestena*, *Crescentia cujete*, *Curatella americana*, *Cyperus planifolius*, *Dalbergia glabra*, *Eugenia lundellii*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Ipomoea violacea*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei*, *Pouteria campechiana*, *P. chiricana*, palma *Pseudophoenix sargentii*, mangle rojo *Rhizophora mangle*, palma chit *Trinax radiata*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella turgida*, *Diploneis puella*, *Eunotia maior*, *E. monodon*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *Nitzchia scalaris*, *Synedra ulna* y *Terpsinoe musica*. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; el anfípodo *Tulumella unidens*; el palemónido *Creaseria morleyi*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis*, *Eucyclops agilis*, *Macrocyclus albidus*, *Mastigodiaptomus texensis*, *Mesocyclops edax*, *Mesocyclops sp.*, *Schizopera tobac cubana*, *Thermocyclops inversus*, *Tropocyclops prasinus*

mexicanus, *T. prasinus s.str.*; los ostrácodos *Candonocypris serratomarginata*, *Chlamydotheca mexicana*, *Cypridopsis niagrensis*, *C. rhomboidea*, *Cyprinotus putei*, *C. symmetricus*, *Darwinula stevensoni*, *Eucypris cisternina*, *E. serratomarginata*, *Herpetocypris meridiana*, *Metacypris americana*, *Stenocypris fontinalis*, *Strandesia intrepida*, *S. obtusata*; de peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus*, *Cichlasoma friedrichsthalii*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. synspilum*, *C. urophthalmus*, *Petenia splendida* y *Thorichthys meeki*; los poecílidos *Belonesox belizanus*, *Gambusia yucatana*, *Heterandria bimaculata*, *Poecilia mexicana*, *P. orri* y *P. petenensis*; la anguila americana *Anguilla rostrata*, el carácido *Astyanax aeneus* y el bagre *Rhamdia guatemalensis*. Endemismos del isópodo *Bahalana mayana*; de los anfípodos *Bahadzia bozanici*, *Mayaweckelia cenotícola*, *Tuluweckelia cernua*; del ostrácodo *Daniclopolina mexicana*; del remípedo *Speleonectes tulumensis*; del termosbenáceo *Tulumella unidens*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces *Astyanax altior*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophisternon infernale*, *Poecilia velifera*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, que junto con el manatí *Trichechus manatus* se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelis coriacea* y el merostomado *Limulus polyphemus*. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, el trepatroncos alileonado *Dendrocincla anabatina*, garzita alazana *Egretta rufescens*, halcón palomero *Falco columbarius*, el gavilán zancudo *Geranoospiza caerulescens*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, zopilote rey *Sarcoramphus papa*, golondrina marina *Sterna antillarum*, *Strix nigrolineata* y los mamíferos mono aullador *Alouatta pigra*, mono araña *Ateles geoffroyi*, grisón *Galictis vittata* y oso hormiguero *Tamandua mexicana*.

Aspectos económicos: pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.

Problemática:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.
- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera* tasiste.

Conservación: se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que no se generarán aguas residuales, los servicios sanitarios serán los mismos con los que cuentan actualmente los Hoteles colindantes. Por otra parte, no se desmontará o rellenará áreas con presencia de vegetación de manglar. El proyecto no es un complejo turístico, ni pretende la formación de canales u obras que afecten la hidrología de la zona. Tampoco se considera la siembra de coco o tasiste; se cuenta con 2 individuos de palma de coco, mismos que no se incrementarán en número, ni se afectarán por el proyecto.

III.7.2 Región Marina Prioritaria 63

La región marina prioritaria número 63 denominada “Punta Maroma-Nizuc”, ubicada en el Estado de Quintana Roo y su área de influencia, tiene una extensión de 1,005 km². De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

Descripción: arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.

Oceanografía: predomina la corriente de Yucatán. Olcaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

Aspectos económicos: zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

Problemática:

- *Modificación del entorno:* por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.

- *Contaminación:* por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

- *Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.*

- *Especies introducidas de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.*

Conservación: *ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.*

Grupos e instituciones: *UNAM (ICMyL-Pto. Morelos), INP (CRIP-Pto. Morelos), IPN (Cinvestav-Mérida), Ecosur, CICY, Amigos de Sian Ka'an A.C, Gema.*

Al respecto, el proyecto, no considera que pueda incrementar la problemática de la zona toda vez que:

-**Modificación del entorno:** No se llevarán a cabo actividades de tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales; toda vez que el mobiliario es totalmente removible. No se provocará daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas, ya que las actividades que se desarrollarán en esta ZOFEMAT y TGM, serán únicamente de descanso y relajación con el uso del mobiliario removible. No se removerá vegetación.

- **Contaminación:** No se generarán aguas residuales dentro de la ZOFEMAT y TGM, ya que estos se generarán dentro de las instalaciones de los Hoteles colindantes, mismos que cuentan con sistemas de tratamiento o disposición.

- **Uso de recursos:** No se llevarán a cabo actividades de pesca o extracción de flora o fauna marina. Tampoco se permitirá acampar en esta zona. Las actividades serán únicamente diurnas.

- No se cuenta con especies introducidas como *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*, tampoco se prevé su introducción.

IV. Descripción del sistema ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental (SA)

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA) que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región. Todo esto con la finalidad de cumplir con el reglamento de la LGEEPA, el cual en su artículo 12 indica que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener en su capítulo IV la “Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;”.

La Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, señala que *“la delimitación del SA, deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico terrestre o marino (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, cuencas hidrográficas, geomorfología, entre otros”*.

Considerando lo antes señalado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental número 10 denominada “Zona Urbana de Playa del Carmen”, conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. La superficie que abarca el Sistema Ambiental Regional propuesto (UGA 10) corresponde a 9,343.99 ha que corresponden a la UGA 10 del POEL Sol.

El SA se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos tres

grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental regional y así identificar la problemática ambiental del área de influencia, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios se describen a continuación.

1) Criterios de planeación

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro del Municipio de Solidaridad, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, siendo que la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites de dicho Municipio, algo que se cumple al elegir a la UGA 10 como SA, ya que sus límites se ubican en el Municipio de Solidaridad.

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

Es así, que bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta Unidad de Gestión Ambiental, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma se circunscribe dentro del Municipio de Solidaridad.

2) Criterios ambientales

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen tres tipos principales de cobertura suelo, a saber: asentamientos humanos, donde se ubica el proyecto, zona urbana y selva mediana subperennifolia, ubicada en los alrededores de las zonas anteriores; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de los principales usos de suelo y vegetación (asentamientos humanos, zona urbana y selva), según la cartografía de referencia.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

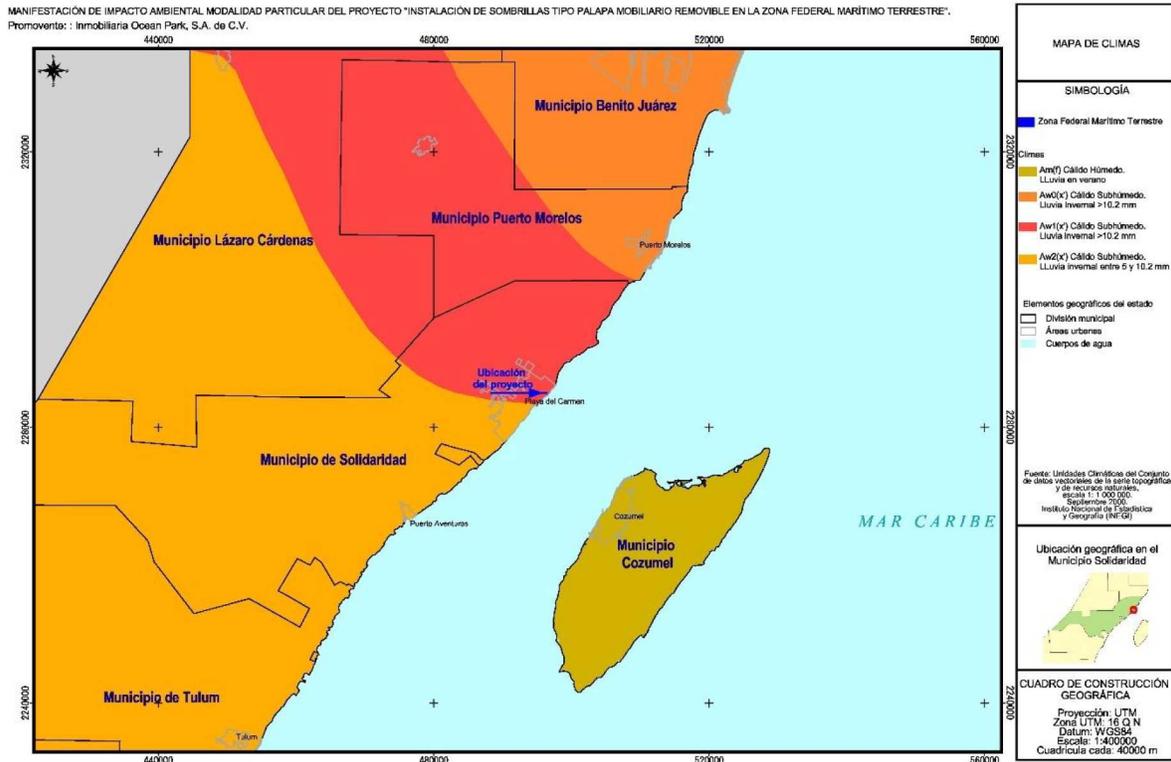
IV.2.1 Medio abiótico

- **Clima**

En el sistema ambiental se presentan dos tipos de climas los denominados Aw1(x´) Correspondiente al cálido Subhúmedo, humedad media con lluvia invernal mayor a 10.2 mm y el Aw2(x´) correspondiente al Cálido subhúmedo, más húmedo con lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm, de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se puede observar en el plano de la página siguiente.

El clima de la ZOFEMAT y TGM, corresponde a Cálido subhúmedo intermedio, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. Esta zona es de humedad mayor (de 1300 a más de 1500 mm). Comprende la parte central de la franja costera Este de Quintana Roo, desde Kantunilkin, Tulum y Playa del Carmen, continuará a lo largo del litoral hacia el sur, hasta el límite oriental y suroriental de la Bahía de Chetumal, así como en el sur del Estado, en el límite con Belice y Guatemala y el triángulo formado por La Unión, entre el Río Hondo y el río Azul. A lo largo de la línea de costa la humedad es mayor, ya que la precipitación anual es de 1,300 a 1,500 mm.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



- **Temperatura**

La temperatura media histórica (1951-2010) para el sistema ambiental, de acuerdo con la estación climatológica, ubicada en la Ciudad de Playa del Carmen, ha presentado una tendencia cambiante a lo largo del tiempo, registrando un valor promedio mínimo de 17.9°C en 2001, máximo de 32.9°C en 2004 y un promedio general de 25.8°C. Los valores extremos absolutos encontrados varían aproximadamente en 15 grados.

Analizando las temperaturas medias promedio, es notable que históricamente (1951-2010) los meses más calientes son julio y agosto en donde se registra un promedio de temperaturas medias de 28.0°C y el mes más frío es enero con un valor mínimo de 22.8°C. Enero, febrero y diciembre son los meses en que se presentan las temperaturas medias más bajas, y julio y agosto cuando se registran las más altas.

- **Precipitación media anual**

De 1951 al 2010, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,331.2 mm, siendo Junio de 2004, el mes y año que mayor cantidad de precipitación se ha tenido con 556.0 mm.

En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1951-2010) marzo es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación.

Al analizar los datos de la precipitación y la temperatura se puede decir que en el sistema ambiental, se presenta dos meses secos, correspondiente a marzo y abril. De acuerdo al índice de Gaussen que expresa que cuando la precipitación es mayor que el doble de la temperatura media, no se considera un mes seco¹. Para el caso del sistema ambiental, estos meses secos, corresponden a marzo y abril, ya que la temperatura mensual promedio en marzo es 24.3°C, que al doble, serían 48.6, por lo que al tener una precipitación de 28.1 mm, no excede del doble de la temperatura media. En el caso de abril, el valor de la precipitación de 51.2 mm es excedido por muy poco, ya que la temperatura media es de 26.1°C, que al doble son 52.2 mm.

- **Vientos dominantes**

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”.

¹http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/PMPMS%20Cancun%2001032015%20FINAL_IMPRESO.pdf

- **Intemperismos severos**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

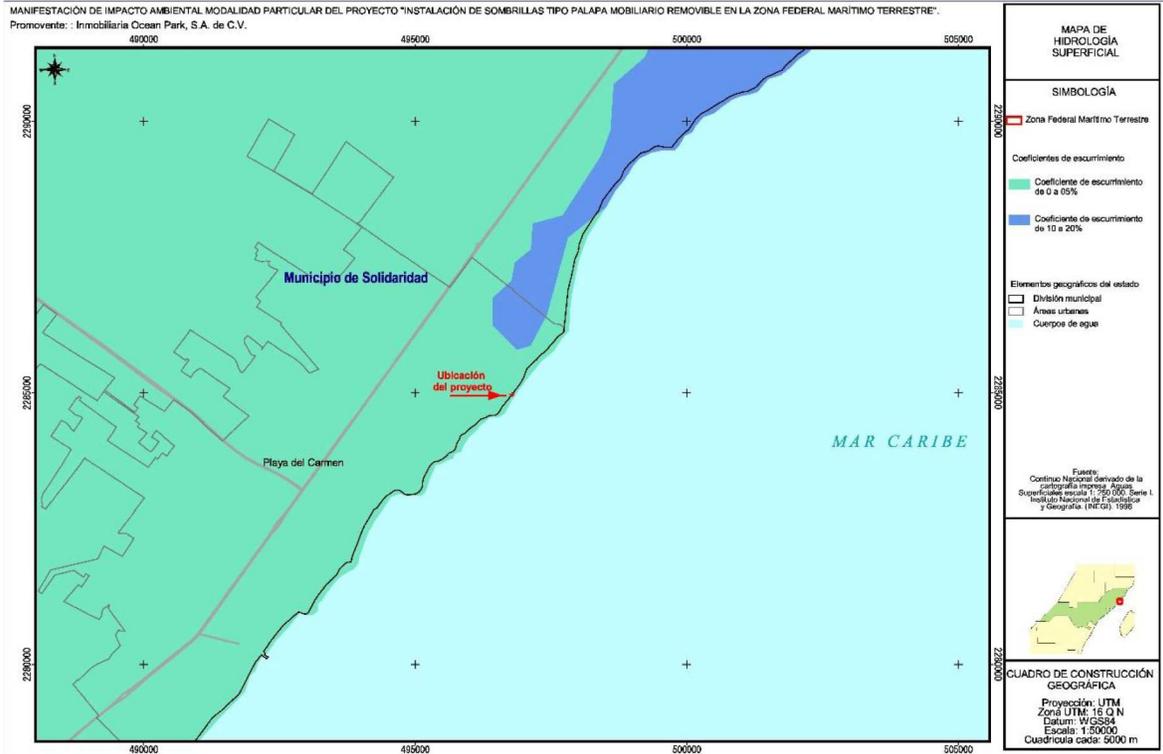
- **Intemperismos no severos**

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

- **Hidrología**

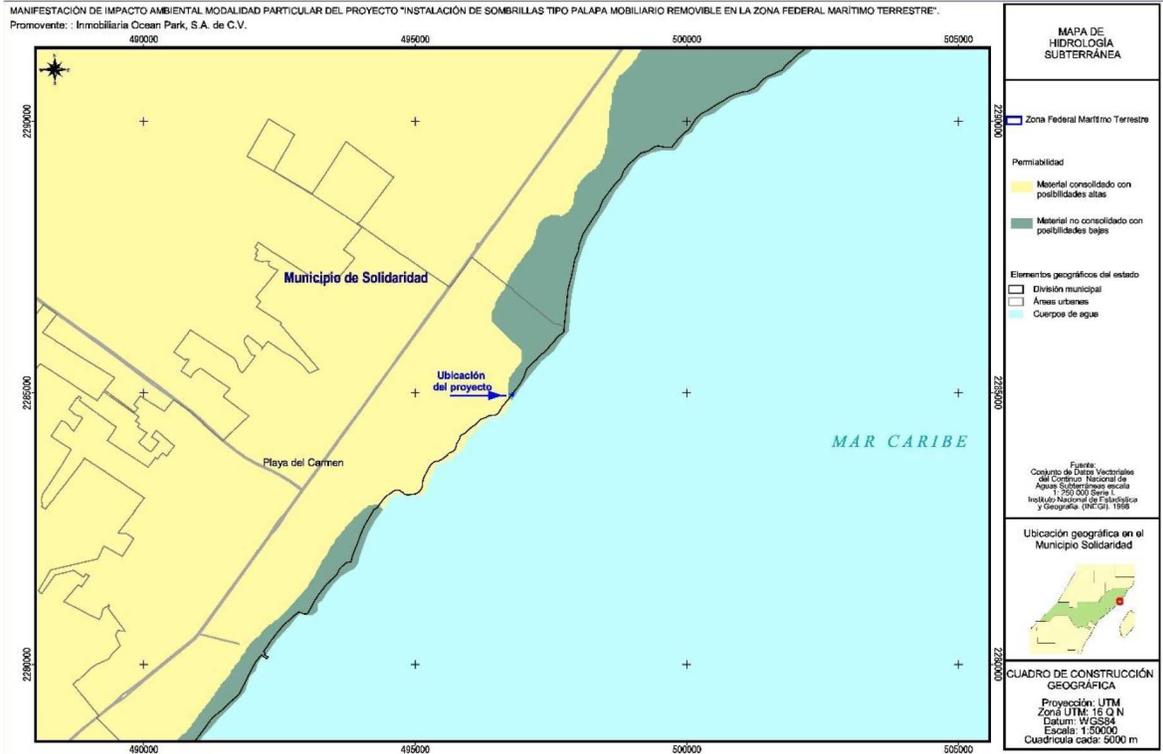
El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano de la página siguiente, mientras que algunas porciones que corresponden a zonas inundables presenta un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que en su mayor parte presenta material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, aunque otras áreas como la zona inundable y la zona costera del SA presentan material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero en la cual se encuentra el proyecto).

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la **Región Hidrológica 32, Yucatán Norte**; en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan una zona de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Playa del Carmen.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

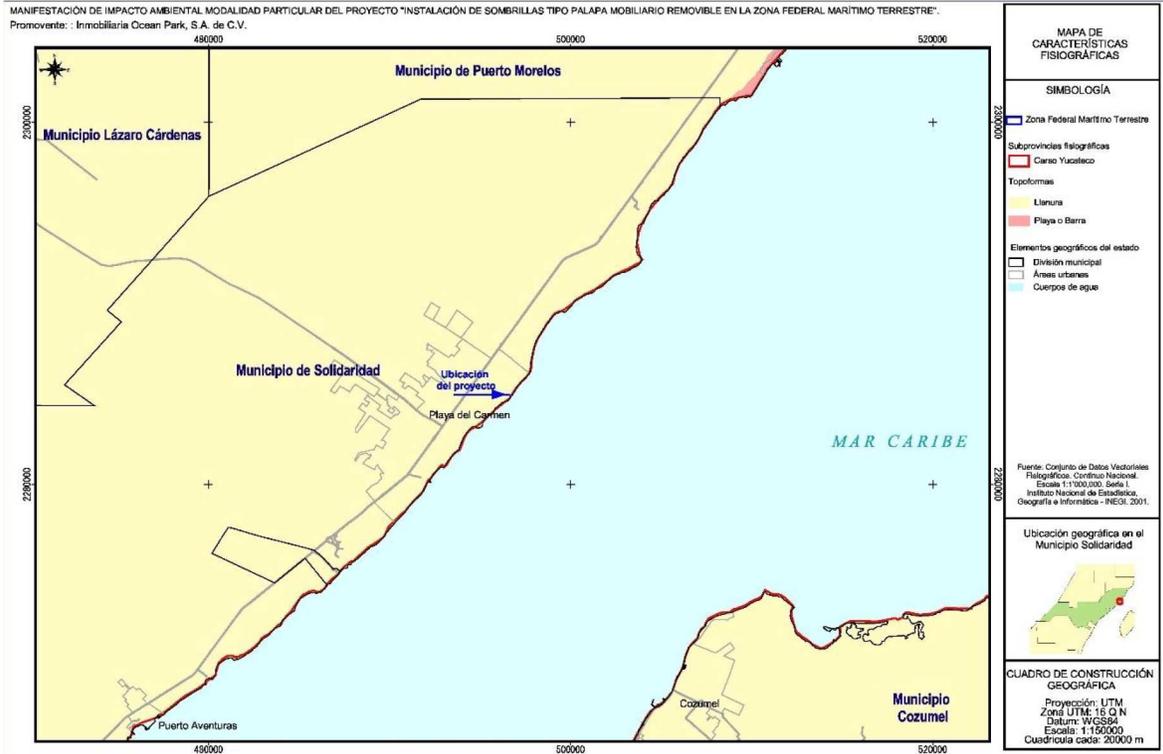


- **Fisiografía**

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

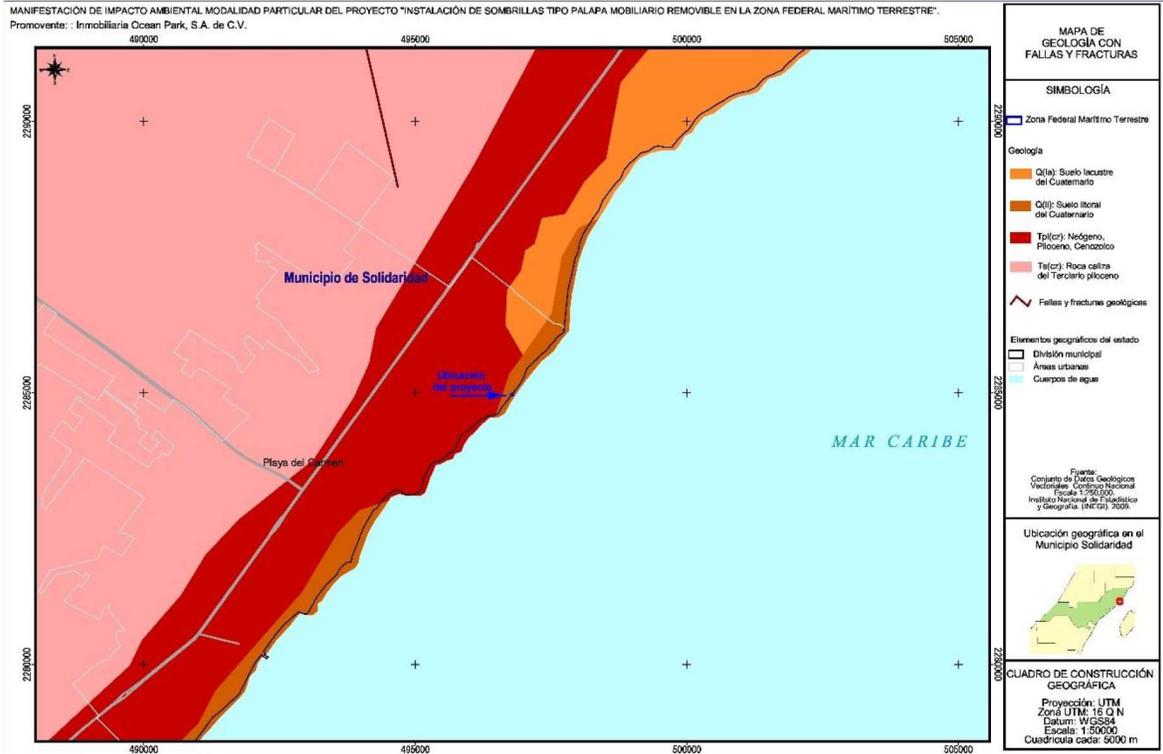


- **Geología**

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas del sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q) y Terciario (T), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno) (Tpl); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico (Weidie 1985). La ZOFEMAT y TGM del proyecto se encuentra dentro de la unidad geológica Q(li).

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



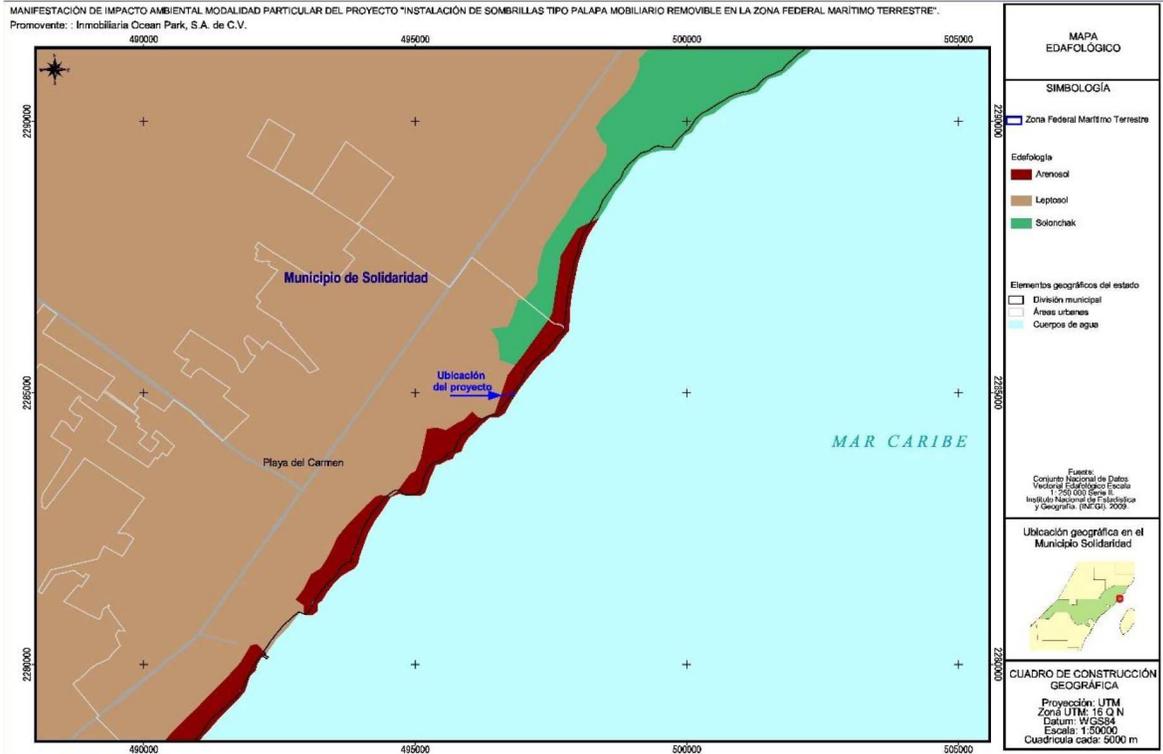
- **Edafología**

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), la unidad de suelo presente en la mayor parte del sistema ambiental es el Leptosol, derivado del vocablo griego “leptos” que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. De igual manera podemos encontrar suelo tipo Solonchak, el cual es común en áreas inundables.

En el sitio del proyecto se encuentra el suelo denominado Arenosol (símbolo: O), Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable.

Los arenosoles se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

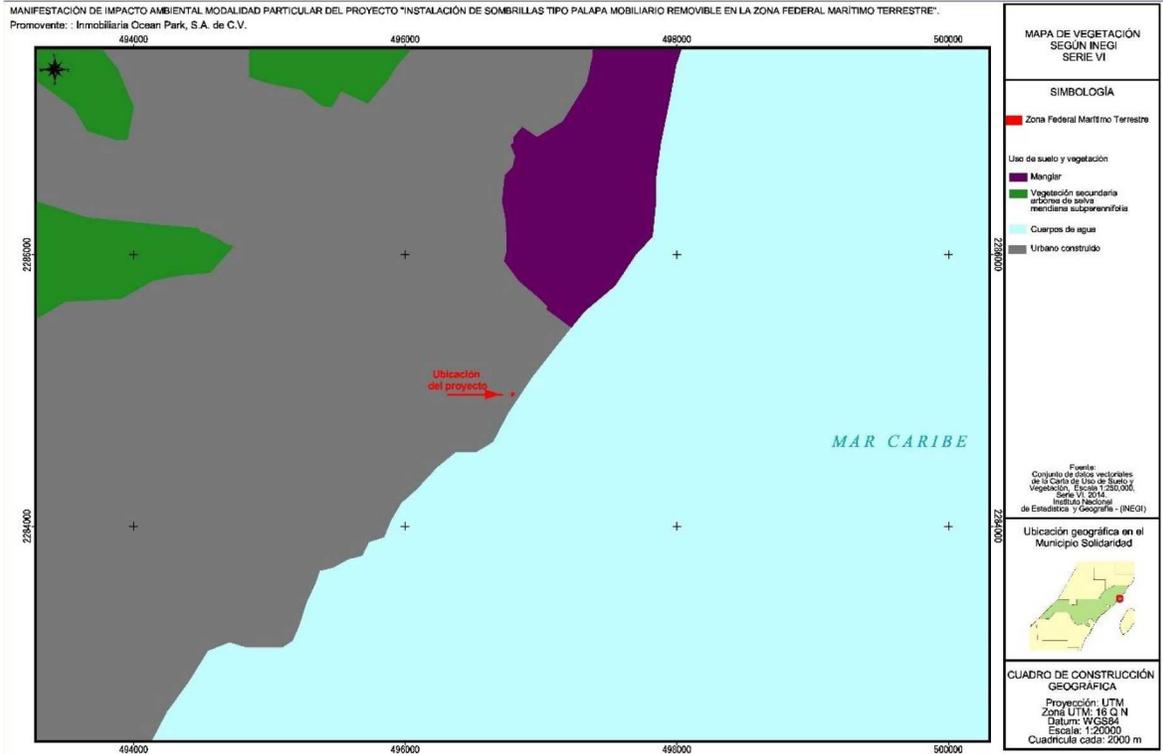


IV.2.2 Medio biótico

- **Vegetación a nivel del sistema ambiental**

De acuerdo con la carta de usos de suelo y vegetación Serie VI escala 1:250,000 del INEGI, en el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de cobertura de suelo:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



En el caso de los tipos de vegetación, se tiene que la mayor parte del sistema ambiental, lo conforma el uso de suelo de asentamientos humanos, seguido de la vegetación secundaria de Selva mediana subperennifolia y manglar.

La vegetación de selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es

posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiole, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Por otra parte, el sitio del proyecto es clasificado como asentamiento humano, sin embargo se conserva dentro de la ZOFEMAT y TGM, 2 individuos de palma de coco, mismos que fueron plantados tiempo atrás. Al Oeste de esta ZOFEMAT y TGM, se ubica vegetación características de la duna costera, misma que de igual manera a la palma de coco, fue plantada por proyectos de la zona.

A más de 200 m al Oeste de la ZOFEMAT y TGM, se encuentran manchones de manglar cuya composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto. Actualmente el uso que se le da a este sitio, es el de conservación.

- **Fauna a nivel del sistema ambiental**

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados a nivel municipal.

Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulum, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

- **Vegetación a nivel de la ZOFEMAT y TGM**

La ZOFEMAT y TGM, donde se pretende desarrollar el proyecto actualmente carece de vegetación, esto se debe a que se encuentra dentro de la mancha urbana de Playa del Carmen y el área de influencia de proyectos diversos turísticos hoteleros. La vegetación natural con que cuenta son 2 palmas de coco que fueron plantados hace algún tiempo y donde no se desarrollan actividades productivas. Estos individuos no serán afectados por las actividades del proyecto.

En las siguientes fotografías se muestran las condiciones actuales del terreno:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Vista de Oeste a Este



Vista de Norte a Sur

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Palmas de coco, dentro de la ZOFEMAT y TGM

Es importante tomar en cuenta que estos individuos de palma de coco, indican el límite Oeste de la ZOFEMAT y TGM y que mantendrán en su sitio dado que las obras que se van a desarrollar no requieren de su remoción o afectación.

- **Fauna a nivel de la ZOFEMAT y TGM**

Como ya ha sido señalado en repetidas ocasiones en el documento, las condiciones del terreno ya no son las de un ecosistema funcional. Por una parte se ha perdido completamente la cobertura vegetal original producto de la presión antropogénica en la zona. Además, el sitio se encuentra completamente fragmentado. Al Oeste, existen desarrollos turísticos y afluencia turística, mientras que al Sur se tiene la zona urbana de Playa del Carmen.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana gris, *Ctenosaura similis*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo. El sitio del proyecto no es la excepción en este sentido.

Finalmente, en áreas circundantes a la ZOFEMAT y TGM, es posible observar algunas especies de aves como zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), ceniztonle (*Mimus gilvus*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), entre otras.

Estas especies no fueron observadas dentro de los límites de la ZOFEMAT y TGM, posiblemente por la presencia humana o por la falta de vegetación arbórea.

- NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies de flora y fauna observadas en ZOFEMAT y TGM o que potencialmente pueden hacer uso de esta área, 1 especie se encuentra enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana como especies en alguna categoría de riesgo. En la siguiente tabla se señala cual es:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

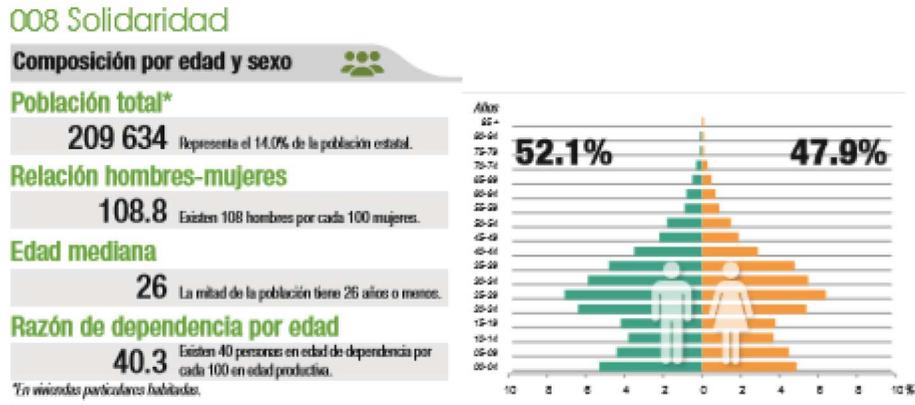
IV.3 Medio socioeconómico

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Playa del Carmen, este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento**

De acuerdo con los datos reportados en la Página del Municipio y que señalan ser del INEGI; el municipio de Solidaridad, de acuerdo con la encuesta intercensal de 2015, la población del municipio era de 209,634 habitantes y cuenta con una tasa de crecimiento natural de 3.37%.

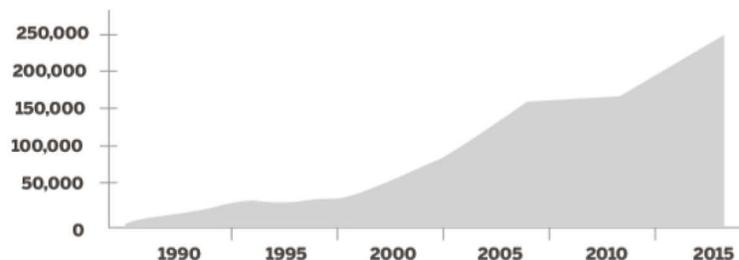


- **Demografía**

Para el año 2010, la población del municipio era de 159,541 personas, mientras que en la Ciudad de Playa del Carmen era de 149,923 personas, de los cuales 78,169 eran hombres y 71,754 correspondían a mujeres.

De acuerdo con los datos reportados en el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, el crecimiento poblacional para el municipio ha sido:

Crecimiento de la población en solidaridad (1990-2015)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2015)

- **Marginación**

De acuerdo con un análisis de la marginación urbana, la Ciudad de Playa del Carmen, contaba con un índice de marginación bajo y un grado de rezago social muy bajo.

- **Vivienda**

En la ciudad de Playa del Carmen, para el 2010, las viviendas particulares era de 45,405 viviendas, de las cuales el 4.32% no contaba con excusado, el 0.28% no contaba con energía eléctrica y el 0.98% no contaba con agua entubada. El porcentaje de ocupantes por vivienda era de 1.40

IV.4 Paisaje

- **Caracterización del paisaje**

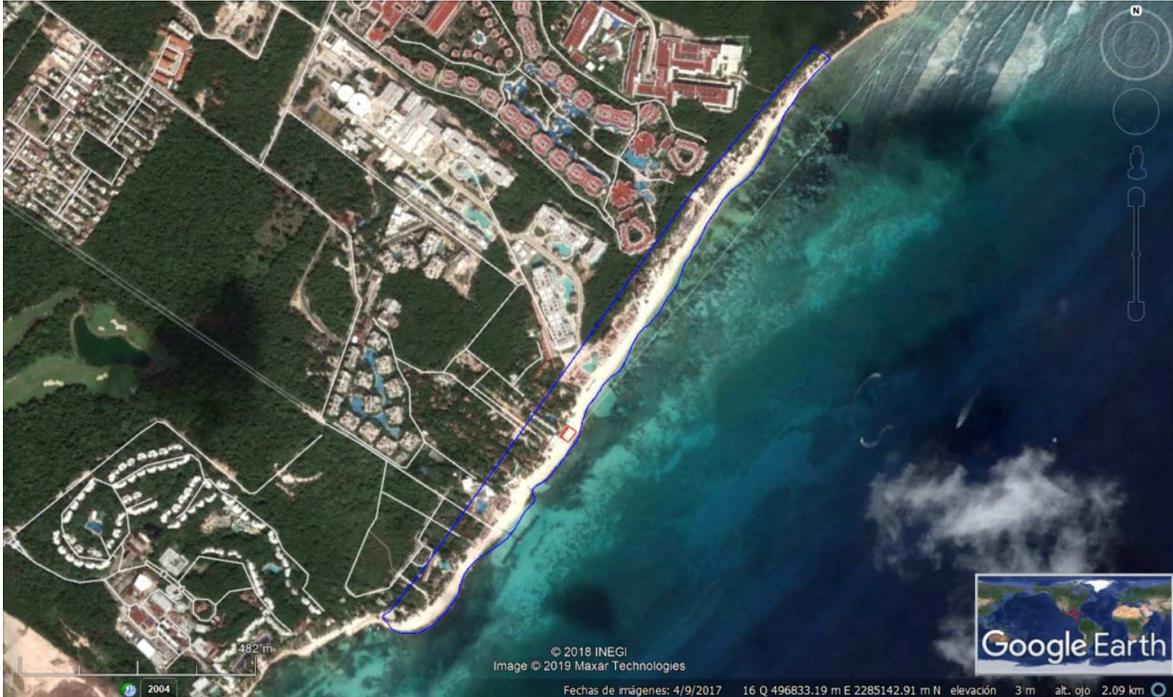
El paisaje se define como la “Extensión de terreno que se ve desde un sitio”. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación).

Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona conocida como Zona Costera de Playa del Carmen, en particular en el área que se encuentra entre la línea de costa y el límite Oeste de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Extensión. Siendo que la zona costera de Playa del Carmen se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión de la misma, la superficie que ésta ocupa, es decir de 113,621.00 m² (11.36 hectáreas), como se observa en la siguiente imagen, marcado en color azul:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removable en la zona federal marítimo terrestre



Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las

formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

- **Análisis de la visibilidad del paisaje**

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir “Unidades de Paisaje (UP)”, considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

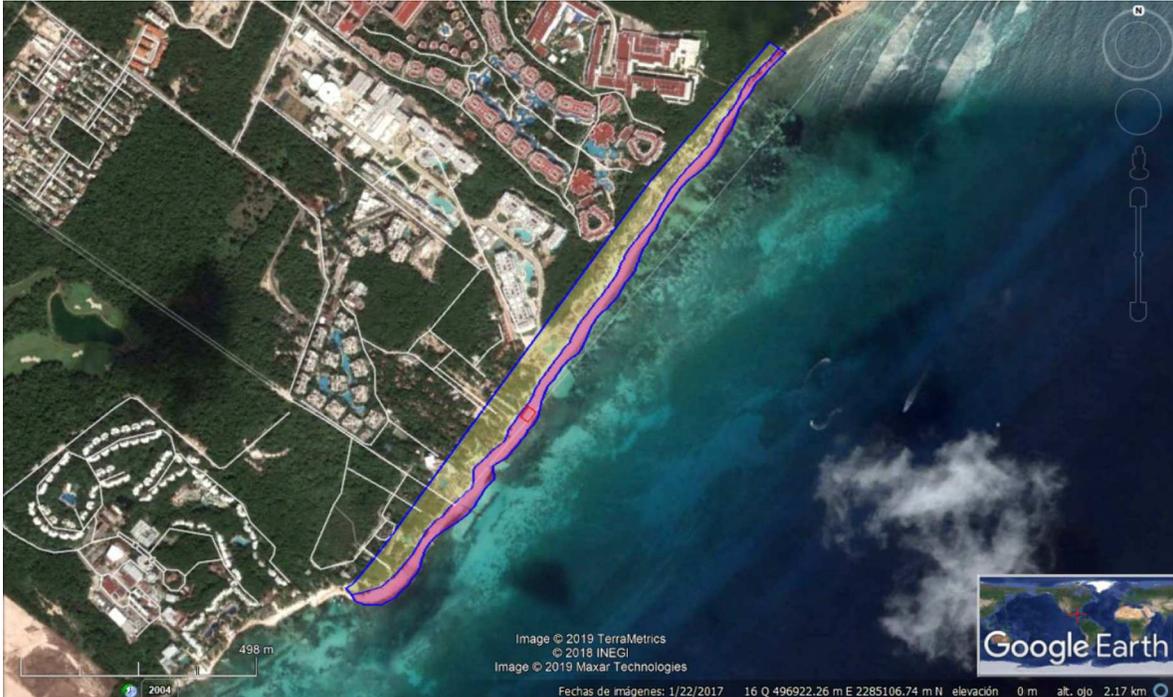
Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 2 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Zona Federal Marítimo terrestre y costera y 2) área turística en desarrollo. A continuación se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

Unidad de paisaje Zona Federal Marítimo terrestre y costera

Corresponde al litoral de la zona costera, en la que se localizan diversos desarrollos turísticos, y de servicios, está caracterizada por una zona arenosa de 20 m de amplitud en la cual se realizan actividades recreativas, asociadas a la conservación de las características actuales. Por lo general esta zona carece de vegetación, pudiendo observarse instalaciones comerciales de bajo impacto en su superficie para brindar servicio a los visitantes; como se observa en la siguiente imagen en el polígono rosa:

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removable en la zona federal marítimo terrestre



Unidad de paisaje Área turística en desarrollo

Corresponde a las áreas de la zona turística en desarrollo y que queda entre la ZOFEMAT y TGM y una franja de aproximadamente 50 m de ancho, en donde las áreas que aún mantienen vegetación, se observa en proceso de deterioro por los desarrollos turísticos que se ubican agrupados en manchones. En la imagen anterior, se puede identificar esta zona en el polígono amarillo.

- **Análisis de la calidad visual del paisaje**

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, al igual que la mayor parte del sistema ambiental. Dentro de la cuenca visual observada el relieve es prácticamente plano, observándose una diferencia de no más de 1 m.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

El valor asignado en este criterio es de 1, dado que los tipos de vegetación presentes se reducen a relictos de vegetación de duna costera y vegetación inducida.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 5, dada la influencia que tiene en la unidad de paisaje zona de playa. Son precisamente las aguas cristalinas en tono turquesa, que contrastan con la blancura de las arenas, lo que atrae a millones de turistas al lugar y han hecho de este sitio un desarrollo turístico reconocido a nivel mundial.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

COMPONENTE		CRITERIOS	
		pero no actúa como elemento dominante	
	5	3	1

Como se mencionó anteriormente, el contraste de tonos en la unidad de paisaje zona de playa, es un elemento de los más característicos de esta cuenca, aunado a los manchones de vegetación natural existente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente a una zona turística en desarrollo. El conjunto de elementos naturales que aún se encuentran en la cuenca visual, le dan una mejor calidad al fondo escénico, ya que provee de más tonos verdes y azules, que de grises relacionados con el desarrollo turístico y urbano.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	1

El paisaje en esta zona, si bien es espectacular, no es único en la zona. Muchos sitios en la costa del Caribe Mexicano muestran características similares a las de esta cuenca visual, como Cancún o Cozumel y prácticamente toda la franja costera de la Riviera Maya, con excepción de las zonas urbanas.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

COMPONENTE	CRITERIOS		
	5	3	1

Una de las características de la zona es el grado de modificación que presenta, puesto que existen áreas donde no se advierte la influencia humana, concentrando las actividades en la zona colindante a la ZOFEMAT y TGM, y manteniendo una franja de vegetación que envuelve los desarrollos turísticos.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	5
Variabilidad cromática	5
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	3
Total	21

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que, si bien posee variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada y no son excepcionales. Esto es debido a la intensa intervención humana que existe en la zona, y dada la reducida superficie con vegetación.

IV.5 Diagnóstico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto, dado por su ubicación con respecto al mar y a los desarrollos turísticos.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior de la península de Yucatán. En la zona costera se continúa con la construcción de nuevos desarrollos turísticos, que suman más cuartos a la oferta existente. Este aspecto no es necesariamente negativo, ejemplo de esto es que se mantienen procesos como la anidación de tortugas, lo que indica que aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas, lo cual este proyecto se dispone a conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.

V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

V.1 Identificación de impactos ambientales

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3º, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo,

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

INSTALACIÓN DE SOMBRILLAS TIPO PALAPA Y MOBILIARIO REMOVIBLE EN LA ZOFEMAT Y TGM											
MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN		
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".											
				Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Limpieza del sitio y delimitación de las áreas de trabajo	Nivelación y excavaciones	Hincado de pilotes	Instalación de la techumbre de zacate	Contratación de personal	Operación y limpieza diaria
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES								
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire				X				
		Hidrología subterránea	Superficie permeable				X				
			Calidad del agua								
	Suelo	Calidad del suelo			X	X	X		X		X
		Relieve					X				
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat								X
		Fauna	Calidad del hábitat								X
Perceptual	Paisaje	Calidad visual			X	X	X	X	X	X	X
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	X							X
	Economía	Economía	Compra-venta		X					X	
			Arrendamiento		X						

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 22 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto. De dichos subsectores, la calidad del suelo y la calidad visual, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen por el proyecto.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia ($VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -).- Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo *positivo* (+) o *negativo* (-), respectivamente. Con el impacto positivo los factores del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In).- Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

1. **Intensidad alta:** cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
2. **Intensidad media:** cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
3. **Intensidad baja:** cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).- La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, es la que se indica a continuación:

1. **Puntual:** cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

2. Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
3. Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

Momento (Mo).- Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

1. **Fugaz:** si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.
2. **Temporal:** si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
3. **Permanente:** si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además

de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\mathbf{VIM} = +/- (3\mathbf{In} + 2\mathbf{Ex} + \mathbf{Ce} + \mathbf{Mo} + \mathbf{Pe} + \mathbf{Pr} + \mathbf{Rv} + \mathbf{Rc})$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa-efecto, descritas anteriormente.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:

1) Impacto identificado: **GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción, es del orden de 3 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 4 años para esta etapa y que por año, únicamente se construirá en un periodo de 2 meses (**In=1**).

El personal que será contratado, será aquel que radique en la Ciudad de Playa del Carmen, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo=1**).

Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto hasta la etapa de

operación, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal (**Pe=2**). Los trabajadores se mantendrán empleados únicamente dos meses por año, por lo que su empleo será temporal a lo largo del proceso pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto (**Pr: Irregular = 1**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 13$$

2) Impacto identificado: DERRAMA ECONÓMICA

Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y equipo
Apartado que se verá influenciado: Económico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Economía (Compra-venta y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de nivelación y excavaciones del terreno donde construirá el proyecto, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de equipo menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de \$86,500.00 (Ochenta y seis mil quinientos pesos 00/100 M.N.), de los cuales el 60% alrededor de \$51,900.00 pesos corresponden a la compra y renta de materiales y equipo.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**positivo +**) que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de \$51,900.00 (cincuenta y un mil novecientos pesos 00/100 M.N.), lo que se considera una inversión baja para la zona

turística en la que se ubica (**In=1**).

La Ciudad de Playa del Carmen cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir dentro de los límites del sistema ambiental (**Ex: parcial=2**). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (**Ce: directo=2**). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (**Mo: corto plazo=1**). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa (**Pe: temporal=2**). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (**Pr: Irregular=1**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0$$

$$VIM = + 13$$

3) Impacto identificado: **SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS**

Actividad que lo genera: Nivelación y excavaciones
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Atmósfera (calidad del aire).

Descripción del impacto: Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio y construcción, se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad (**In**) **baja (1)**, ya que el

volumen de sedimentos que podrían generarse es moderado, tomando en cuenta que la superficie total intervenida incluye menos de 0.05m^2 , por cada sombrilla tipo palapa, de la superficie de la ZOFEMAT y TGM, en virtud de la falta de vegetación, y que se realizará en forma gradual y sólo durante la jornada de trabajo. De extensión **(Ex) puntual (1)**, considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, pues la nivelación, excavaciones y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio y construcción. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, las actividades de preparación del sitio, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) fugaz (1)**, pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad **(Pr) Irregular (1)**, las actividades de preparación del sitio, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, durante los dos meses por una única vez. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**, las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o incluso no generarse debido al peso de los granos de arena, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 13$$

4) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Actividad que lo genera: Limpieza del sitio y delimitación de las áreas de trabajo, nivelación, excavaciones y compactación.

Apartado que se verá influenciado: Abiótico

Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad); paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a dos meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados

por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = - 17$$

5) Impacto identificado: **MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO**

Actividad que lo genera: Nivelación y excavaciones
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (relieve).

Descripción del impacto: Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, cuando se realicen las actividades de nivelación y excavaciones que originarán la modificación del relieve natural del suelo.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, el impacto ocasiona la pérdida del recurso y su modificación a un estado no natural. Intensidad **(In) baja (1)**, pues la pérdida y modificación del suelo ocurrirá en un área de 0.05 m² por cada pilote de madera que se hincará para las sombrillas tipo palapa, que serán 8, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (9,343.99 ha). La extensión **(Ex) puntual (1)** dado que solamente se verá modificado el relieve en la superficie que ocupa el proyecto. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, ya que la modificación de las condiciones del suelo ocurrirá durante la nivelación, excavaciones y compactación, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, considerando que estas acciones se realizan durante los primeros meses de duración que se proyectó para esta etapa.

Persistencia **(Pe) permanente (3)**, ya que la modificación de su relieve natural, permanecerá durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) irregular (1)**, pues el impacto se

manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (**Rv**) **reversible (1)**, el relieve podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que la superficie que ocupará cada pilote es mínimo. Recuperabilidad (**Rc**) **recuperable (1)**, pues la topografía irá recuperando su aspecto original al paso del tiempo y una vez que las actividades impactantes hayan cesado.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1$$

$$VIM = - 14$$

6) Impacto identificado: **PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT**

Actividad que lo genera: Procesos constructivos en general
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Flora (calidad del hábitat), fauna (calidad del hábitat y micropoblaciones)

Descripción del impacto: Se generará perturbación en el hábitat de la fauna silvestre que aun transita por la ZOFEMAT y TGM, principalmente por la presencia humana.

Evaluación del impacto: La limpieza del sitio al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat dentro de las áreas de trabajo en sentido **negativo (-)**. La modificación del hábitat ocurrirá en una superficie de 0.40 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (9,343.99 ha), por tanto, al ocasionar una pérdida menor al 50% se considera de **intensidad baja (In=1)**, pues no se extenderán a las etapas subsecuentes.

Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que no se prevé que el efecto del impacto alcance una superficie mayor al área de desplante (**Ex: puntual=1**). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio donde se

desarrollará del proyecto (**Ce: directo=2**).

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos de preparación del sitio, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo (**Mo: corto plazo=1**). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 2 meses, sin embargo, sus efectos durarán durante toda la vida útil del proyecto (**Pe: permanente=3**). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se mantendrá en las etapas subsecuentes (**Pr: continuo=3**). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna se podrán restablecer, toda vez que la superficie que se afectará permanentemente es mínima y al no afectarse con concreto o materiales pétreos, pueden restablecerse las condiciones naturales al eliminar los postes de madera, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (**Rv: reversible=1**), y en ese sentido se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (**Rc: mitigable=2**).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 1 + 2$$

$$VIM = - 17$$

7) Impacto identificado: **REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**

Actividad que lo genera: Nivelación y excavaciones, Instalaciones
Apartado que se verá influenciado: Perceptual
Factor y subfactor del medio que será impactado: Paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, y principalmente durante la nivelación y excavación, así como por la generación de residuos, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad **(In) baja (1)**, pues los trabajos se llevarán a cabo en una superficie de apenas 0.050 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (9,343.99 ha). Extensión **(Ex) puntual (1)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, en virtud de la superficie que ocupa el proyecto, dentro del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, equipo y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 2 meses. Persistencia **(Pe) temporal (2)**, considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto, se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**; al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**; se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 16$$

8) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

Actividad que lo genera: Hincado de pilotes
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (superficie permeable)

Descripción del impacto: Derivado del hincado de pilotes para la instalación de sombrillas tipo palapa, se tendrá una pérdida en la capacidad de infiltración del terreno y en consecuencia una disminución en la captación de agua, afectando la hidrología subterránea; sin embargo, la superficie que ocuparán los pilotes es mínima considerando la superficie de la ZOFEMAT y TGM.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues se considera que una disminución de la captación de agua puede alterar el balance hídrico en el sistema ambiental. Intensidad (**In**) **baja (1)** dado que la superficie del área a intervenir es de pequeñas dimensiones 0.50 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (9,343.99 ha); lo que permitirá mantener la capacidad de infiltración casi en su totalidad. La extensión (**Ex**) **puntual (1)** dado que solamente se verá reducida la permeabilidad en la superficie que ocupen las obras; además que será de tipo **directo (Ce=2)** siendo que la pérdida de capacidad de infiltración ocurre inmediatamente que se ha construido en su superficie.

Es un impacto ambiental de **corto plazo (Mo=1)** ya que se genera de manera inmediata a que haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, el hincado de los pilotes y techumbre. Su persistencia y periodicidad en el ambiente será **permanente (Pe=3)** y **continua (Pr= 3)**, respectivamente, ya que la superficie que se ocupe por obras civiles se mantendrán a lo largo de la vida útil del proyecto. Así mismo es un impacto **reversible** dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales (**Rv=1**) y en consecuencia resulta también **recuperable (Rc=1)**.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 1 + 1$$

VIM - - 16

V.3.3 Etapa de Operación

9) Impacto identificado: **GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa, es del orden de 15 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad media, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos similares en la zona es mucho menor (**In=2**).

El personal que será contratado, será aquel que radique en la localidad de Playa del Carmen de preferencia y en su caso de las localidades cercanas, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir,

a corto plazo (**Mo=1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe=3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante (**Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$VIM = + 19$$

10) Impacto identificado: **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Actividad que lo genera: Operación del proyecto, Mantenimiento
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, vegetales, producto del chapeo de la poca hierba que pueda haber crecido, así como brochas o lijas producto de las actividades de pintura o algún otro residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (**In**) **baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (**Ex**) **puntual (1)**, considerando que el volumen de

residuos generados será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos de mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = - 16$$

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$V_{im} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$V_{im} = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$V_{im} = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un

sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto moderado

$$V_{im} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$V_{im} = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$V_{im} = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la

manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$V_{im} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$V_{im} = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$V_{im} = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

Tabla de jerarquización de los impactos Ambientales	
Categoría	Valor
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	= 0 > 31
MODERADO	DE 20 A 30
BAJO O NULO	DE 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

Significativo o relevante.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Moderado.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo.

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES					
No	Etapas	Impacto Ambiental	Elemento del medio	Valor de importancia	Categoría
1	Preparación del sitio y Construcción	Generación de empleos	Sociedad	13	Bajo o nulo
2	Preparación del sitio y Construcción	Derrama económica	Economía	13	Bajo o nulo
3	Preparación del sitio y Construcción	Suspensión de partículas	Atmósfera	-13	Bajo o nulo

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

4	Preparación del sitio y Construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea, Suelo, paisaje	-17	Bajo o nulo
5	Preparación del sitio y Construcción	Modificación de las condiciones del suelo	Suelo	-14	Bajo o nulo
6	Preparación del sitio y Construcción	Perturbación del hábitat	Flora, Fauna	-17	Bajo o nulo
7	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o nulo
8	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la capacidad de infiltración	Hidrología subterránea	-16	Bajo o nulo
9	Operación	Generación de empleos	Sociedad	19	Bajo o nulo
10	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-16	Bajo o nulo

V.5 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 10 impactos ambientales, de los cuales 7 serán negativos todos de categoría baja; así mismo, se prevé la generación de 3 impactos positivos (todos de categoría baja o nula).

De los impactos generados, 8 se producirán en la etapa de preparación del sitio y 2 en la etapa operativa. De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca

alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que no interactuará con las poblaciones de las especies incluidas en alguna categoría de riesgo que fueron registradas en la ZOFEMAT y TGM, puesto que cuenta con procedimientos para la conservación y protección de estas especies.
- No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo de la zona costera de Playa del Carmen, con sus desarrollos hoteleros, comercios, vialidades, equipamientos, etc., que han interrumpido la continuidad de los relictos de vegetación original que aún se mantiene.

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

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

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio e instalación

1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: medida preventiva que será aplicada para reducir el efecto del impacto identificado como contaminación ambiental, durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio y la construcción.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, entre los que destacan los siguientes:

- Prohibido tirar basura.
- Depositar la basura en los contenedores.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos tipos de contenedores.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre



Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación. En la ciudad de Playa del Carmen, existen comercios especializados en la venta de este tipo de contenedores, por lo que es factible de aplicarlos en el proyecto. Por otra parte, se contará con un Plan de Manejo de residuos, al cual se adherirán los trabajadores de la obra.

3. Medida propuesta: AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: De carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en realizar actividades que permitan ahuyentar a la fauna silvestre, en caso de que exista en la ZOFEMAT y TGM.

Acción de la medida: Las acciones a realizar consisten en el uso de silbatos y otros instrumentos que generen ruidos, se hará un recorrido todos los días, antes del inicio de la jornada laboral, para ahuyentar a la fauna silvestre.

Eficacia de la medida: Con el ahuyentamiento de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

4. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

Naturaleza de la medida: De carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones al paisaje y de igual forma a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la reducción de la calidad del paisaje, perturbación del hábitat y la dispersión de partículas suspendidas.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como “tapiales de protección”.

Acción de la medida: Estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que reducirá el impacto visual de la obra. De igual forma contendrá los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; evitando que se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores salgan de las áreas de trabajo, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en los predios colindantes.

Eficacia de la medida: La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para reducir el impacto visual de las obras, así como contener y evitar

la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

5. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como contaminación ambiental y perturbación del hábitat (en algunos casos al grado de evitar que se manifiesten), particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la fauna.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Se informará a los trabajadores, acerca de los lugares donde se podrán asear y hacer uso de los servicios sanitarios.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

6. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos involucrados en la preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos, al cual se adherirá el presente proyecto, mismo que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos, que se anexa al presente.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

7. Medida propuesta: PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE EN CATEGORÍA DE RIESGO

Naturaleza de la medida: De carácter mitigante y preventiva, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en realizar actividades que permitan proteger a las tortugas marinas que se acerquen al área de la ZOFEMAT y TGM, con la intención o no de desovar.

Acción de la medida: Las acciones a realizar consisten en la aplicación de algunas de las medidas de prevención del impacto sobre estas especies (que se enlistaron en la vinculación con el POEL-Solidaridad), entre las que destacan el trabajo en horario diurno, evitar el uso de lámparas que alumbren directamente sobre la arena, evitar el aumento de ruido en la noche, retirar los camastros móviles durante la noche. En caso de detección de nidos o presencia de tortugas en peligro, se dará aviso a las autoridades correspondientes.

Eficacia de la medida: Con la aplicación de las medidas propuestas, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

1.1.3 Medidas para la etapa operativa

1. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del agua o el suelo se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos, se manifieste.

Se anexa el Programa de Manejo de residuos.

2. Medida propuesta: MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la calidad del agua, suelo y el impacto visual, que por las aportaciones de agua residuales y sólidos, se puedan generar.

Momento de aplicación de la medida: durante la etapa de operación del proyecto, cada seis meses o un año, dependiendo de las condiciones de las instalaciones y durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en el mantenimiento preventivo de las instalaciones sombrillas tipo palapas, cambio de techumbre, sustitución de pilotes, así mismo incluye la sustitución de camastros, mesas o sillas, que por efecto del uso y del tiempo se hayan roto.

Acción de la medida: consistirá en el retiro y sustitución de piezas.

Eficacia de la medida: Con el mantenimiento preventivo de las instalaciones, aplicándolo de manera periódica, se espera que se aumente la vida útil del proyecto.

VI.2 Programas ambientales

VI.2.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participan en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o construcción.
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Éste componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

III.1. Subcomponente: protección de los elementos abióticos

Tras una reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así

como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de “afectar el área más reducida posible”.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas para reducir impactos a la flora y fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos

como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; sin embargo, no se espera generar ruido que afecte a los seres vivos pues el proyecto consiste en la instalación de sombrillas tipo palapa y mobiliario removible, mismo que se construirá con equipo menor y mano de obra calificada. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas, de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener el equipo en perfecto estado.
- Utilizar el equipo en horario diurno.
- No acelerar el equipo injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de los equipos en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, fuera de la ZOFEMAT y TGM.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los resultantes de las operaciones de limpieza y construcción, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación (Relleno sanitario) si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a Relleno sanitario, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

III.2 Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

III.2.1 Coordinación del control

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y
- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2 Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

La intención de éste paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

III.3 Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas; las cuales se describen a continuación:

III.3.1 Visita ordinaria total

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (plan de manejo de residuos, etc.)
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

III.3.2 Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la cimentación de manera adecuada y a la profundidad propuesta, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto a los recursos agua y suelo solamente, sin tener en cuenta la generación de residuos o de empleos locales, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa en comparación con el que se evalúa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

III.3.3 Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a

ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas, quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- ▀ **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
- ▀ **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros:** En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

IV.1 Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas por la construcción, se realizarán visitas periódicas a la zona del proyecto. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como es Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán diariamente o una vez por semana, dependiendo del tiempo que se estime dure el hincado de los pilotes, en las horas del día donde las emisiones de polvo

se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

IV.2 Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al Director de obra (o gerente de las instalaciones) cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Verificar que los sanitarios funcionen correctamente y que las aguas residuales se estén enviando a la red de drenaje municipal.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender:

- Una visita semanal de media jornada al proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.
- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indicará el

grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender:

- Una visita semanal de media jornada al proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.
- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indicará el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.

- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto, con consecuencias ambientales negativas.

Estos informes serán notificados al Director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores, u otros de naturaleza similar.

VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento;
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1 Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información:** Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales:** Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

VI.2 Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como “no efectivo”.

VI.3 Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo, antes presentado.

VI.2.2 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

A. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos y líquidos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

B. JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

C. LEGISLACIÓN APLICABLE

El principio de “corresponsabilidad” por la generación de los residuos se eleva a rango de ley en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 15, Fracción IV), que a la letra dice:

“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”.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en todo momento considera que se deberá evitar la contaminación de mantos freáticos, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación y evitar riesgos y problemas de salud.

A nivel Estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado el 29 de junio de 2001), define de manera clara en su artículo 4°:

Fracción XXII. Residuos Domésticos: Aquellos que se generan en las casas habitación, construcciones, demoliciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, establecimientos de servicios, y en general todos aquellos generados en actividades humanas que no requieran técnicas especiales para su manejo, tratamiento y disposición final.

De la misma manera, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Art. 154), considera los siguientes criterios:

I.- Los residuos constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos, de ahí que sea ineludible su control; y

II.- Los residuos contienen materiales reutilizables y reciclables cuya recuperación mediante técnicas y procedimientos adecuados contribuye a racionalizar la generación de tales residuos.

También existe el instrumento regulatorio de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, decretado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, la cual entró en vigor el 8 de enero de 2004, cuyos principios fundamentales son:

- La prevención de la generación de residuos.
- La valorización.

- La gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Adicionalmente, el Estado cuenta con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial el 18 de Junio del 2019. En el Art. 4 de esta ley se establece como principios en materia ambiental:

- I. Universalidad: Este principio reconoce que los derechos humanos corresponden a toda persona por igual, sin discriminación alguna.*
- II. Progresividad: Implica el gradual progreso sin interrupción, para lograr el pleno cumplimiento de los derechos humanos a través de medidas a corto, mediano y largo plazo, procediendo a las acciones más expedita y eficazmente posible.*
- III. Sostenibilidad: Consiste en la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, lo cual implica el respeto de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, los elementos que lo integran y los recursos naturales.*
- IV. Solidaridad: Es una obligación de los Estados y de todos los seres humanos como principio fundamental ineludible para el Desarrollo y para la Protección del Medio Ambiente.*
- V. Prevención: Cualquier medida adoptada antes de que una sustancia, material, o producto sea convertido en residuo y genere un impacto adverso a la salud humana y al medio ambiente.*
- VI. Optimización: Obtener el máximo provecho de los productos con el conocimiento y las técnicas que se encuentran al alcance.*
- VII. Precautorio: Exige la adopción de medidas de protección antes de que se produzca el deterioro del medio ambiente, operando ante la amenaza a la salud o al medio ambiente y la falta de certeza científica sobre sus causas y efectos.*
- VIII. Quien Contamina Paga: Acción mediante la cual las autoridades deben tomar medidas para que los que contaminen carguen con los gastos de prevención y control de la contaminación, que aseguren un estado aceptable del medio ambiente, y que estas medidas no deben ser acompañadas de subsidios que ocasionen distorsiones en el comercio internacional.*

- IX. Responsabilidad extendida: Principio a través del cual las personas físicas o morales, se encarguen de los artículos que fabrican en cada fase de su vida; los recuperen, reciclen y dispongan adecuadamente de ellos.*
- X. Enfoque Precautorio: Tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir un daño ambiental grave a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que éste ocurra.*
- XI. Calidad de vida: Refiere a garantizar las condiciones de vida a las personas de acuerdo a sus necesidades prioritarias o básicas, atendiendo al entorno donde vive.*
- XII. Protección del Medio Ambiente Marino en Zonas de Exclusión: Acciones puntuales para la prevención y control de la contaminación del medio ambiente marino, para la conservación y preservación de la flora y fauna de estas zonas.*
- XIII. La no transferencia o transformación de la contaminación: Que los generadores de residuos sean responsables de los mismos, desde su manejo hasta su disposición adecuada.”*

De acuerdo con la Ley en cuestión, para cumplir con el principio rector establecido en el artículo anterior, la Gestión Integral de los Residuos deberá garantizar la prevención, minimización, clasificación, valorización y eliminación adecuada a través de la aplicación de diversos instrumentos y subprogramas.

Es claro que la naturaleza de los residuos generados, determina su peligrosidad y por lo tanto el tipo de atención y legislación que aplica. Sin embargo, la instrumentación de acciones que conlleven a un mejor aprovechamiento de los insumos, una disminución de los residuos potenciales de generarse y una reutilización de los mismos, permite a cualquier sector económico o población prolongar por más tiempo el aprovechamiento de los centros de disposición, llámense rellenos sanitarios, tiraderos a cielos abierto, etc.

La implementación de una cultura de mayor aprovechamiento y del reciclamiento deberá de ser impuesta como una política de desarrollo económico y social ante cualquier sociedad.

Por tal motivo, la empresa promovente del proyecto consciente de la importancia de tener un control máximo sobre todos los residuos sólidos y líquidos, dentro del marco legal y ambiental, desarrolla el presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos el cual permitirá prevenir y minimizar las incidencias que el desarrollo del proyecto tendrá sobre el ambiente.

D. RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

La clasificación y la minimización de los Residuos Sólidos Urbanos se hace cada vez más necesaria en México, ya que el incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de basura incontrolado en los municipios, y provoca costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final.

En las actividades asociadas a las construcciones, los residuos sólidos generados provienen principalmente del consumo de alimentos por parte del personal. En la etapa de preparación del sitio, la cantidad de residuos sólidos generados es mínima, debido a las dimensiones del proyecto. La etapa más crítica en cuanto a generación de residuos se refiere, corresponde a la etapa de operación, ya que la cantidad de trabajadores y usuarios, se eleva significativamente con relación a la etapa anterior.

Los residuos sólidos están definidos en el Art. 13 de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIECR) de la siguiente forma, con base en lo cual se realiza su separación:

***I. Residuos Sólidos Urbanos:** los generados en las casas habitación, servicios o cualquier establecimiento o vía pública, que resultan de las actividades domésticas o de consumo de productos que propician la generación, de envases, embalajes o empaques, que son resultantes de la limpieza de las vías o lugares públicos, siempre que no sean catalogados por esta Ley como residuos de otra índole.*

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

- a) Residuos de fracción vegetal, derivados de parques, de la naturaleza, o jardines públicos y/o privados;*
- b) Residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, empresas, locales comerciales y establecimientos que generen residuos orgánicos, se incluyen los generados en plantas de procesamiento o transformación de alimentos, y*

c) Residuos de otras zonas que por tipo, naturaleza o características del material deban ser considerados biorresiduos.

III. De Manejo Especial:

a) Los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que no puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción excluyendo aquellos originados en la industria minero-metalúrgica

b) Los residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los residuos biológicos, e infecciosos;

c) Los residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

d) Los residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas, que no tengan componentes de peligrosidad, a excepción de los residuos considerados cuarentenarios;

e) Los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales que no puedan ser aprovechables de conformidad con los criterios establecidos en la norma correspondiente;

f) Los residuos eléctricos y electrónicos provenientes de los productos usados, caducos o retirados del comercio, que requieren de corriente eléctrica o campos electromagnéticos para su operación o funcionamiento, incluyendo los aditamentos, accesorios, periféricos, consumibles y subconjuntos que los componen;

g) Los residuos de la construcción, mantenimiento, desastres naturales o demolición en general;

h) Los automóviles inservibles y el resto de los mismos, y

i) Los productos que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador, como es el aceite comestible usado, llantas, neumáticos, trampas de grasa y demás que determine la Secretaría.

IV. Residuos peligrosos: *los establecidos en la LGPGIR.”*

E. RESIDUOS LÍQUIDOS

Los principales residuos líquidos generados en la construcción son las aguas residuales. Éstas son provenientes principalmente de los sanitarios fijos o portátiles.

Los residuos líquidos básicamente se refieren a las aguas residuales, las cuales están definidas por la Ley de Aguas Nacionales, en su Artículo 3, como:

“Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos públicos urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento, y en general, de cualquier uso así como la mezcla de ellas”.

Las aguas residuales son generadas por residencias y locales comerciales, por mencionar algunos. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: mediante fosas sépticas u otros medios de depuración) o recogidas y llevadas por una red de tuberías y eventualmente bombas, a una planta de tratamiento municipal o particular.

Los esfuerzos para coleccionar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles), sin embargo un importante volumen aún carece de sistema de canalización y tratamiento siendo vertidas directamente a cuerpos de agua.

Es importante mencionar que en el caso de las aguas residuales, no se considera la generación dentro de la ZOFEMAT y TGM, ya que las aguas residuales producto de los servicios sanitarios, durante la ejecución del proyecto, se generarán dentro de las instalaciones de los Hoteles colindantes. Por otra parte, no se usarán hidrocarburos o sustancias dentro de la ZOFEMAT y TGM, por lo que no se espera su generación.

F. RESIDUOS PELIGROSOS

La clasificación de un residuo como peligroso es una de las etapas más trascendentales de la gestión de los residuos, ya que de ella parte el que se sometan a un control más riguroso con el propósito de incrementar la seguridad en su manejo y prevenir o reducir sus riesgos para la salud o el ambiente.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Art. 5-XXXII), los Residuos Peligrosos son aquellos que poseen algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

NO se usarán sustancias que posean características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que posean agentes infecciosos, por lo que no se espera la generación de residuos peligrosos dentro de la ZOFEMAT y TGM.

Residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto:

- **Residuos sólidos.**

La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento.

- **Residuos sanitarios.**

Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra; sin embargo, estos serán generados dentro de las instalaciones de los Hoteles colindantes.

G. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante el desarrollo del proyecto, independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

- Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:

- Residuos orgánicos.
 - Residuos inorgánicos.
 - Residuos sanitarios.
 - Residuos de construcción.
- Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.
 - El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.
 - Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.
 - Dentro de las áreas de trabajo, se contará con un tambo de 200 litros para el acopio de los residuos de construcción, mismos que al término de la jornada laboral, será depositados en los remolques que se ubicarán en frente de trabajo.

H. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de trabajo con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos diversos en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse, para evitar la proliferación de fauna nociva.



I. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Residuos sólidos urbanos. Estos residuos serán trasladados al basurero municipal, o en su defecto, donde la autoridad municipal competente lo indique.

Emisiones a la atmósfera. Sin uso o disposición final, sólo control y manejo de los mismos.

Residuos sanitarios. El manejo y disposición final de los residuos sanitarios que se generen en los sanitarios, se enviarán al relleno sanitario de la Ciudad de Playa del Carmen.

Residuos de construcción. Estos residuos serán trasladados a un banco de tiro autorizado por las autoridades competentes.

J. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

- Los alimentos serán consumidos fuera de las zonas que se mantienen con vegetación natural.

Instalación de sombrillas tipo palapa mobiliario removible en la zona federal marítimo terrestre

- Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
- Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
- Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.
- Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.
- Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
- Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
- El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta una propuesta de trabajo que abarca un período de 7 días (una semana), el cual será replicado durante todo el proceso de construcción del proyecto.

ACTIVIDADES	DÍAS (SEMANAL)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio	X	X	X	X	X	X	X
Recolección de residuos	X	X	X	X	X	X	X
Almacenamiento temporal de residuos		X	X		X	X	
Supervisión de las áreas de trabajo	X		X		X		X
Disposición final de residuos	X			X			X

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el sistema ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se plantea el proyecto está destinada a mantenerse sin cambios o deteriorarse debido a su condición de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, yal hecho de encontrarse colindante a diversos proyectos de turismo de masas.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno, la mayoría controlado, pero sin un uso futuro destinado y prueba de ello es la falta de vegetación nativa dentro de la ZOFEMAT y TGM.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto (Vim), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Perturbación del hábitat.
2. Reducción de la calidad visual del paisaje.
3. Contaminación del medio.
4. Modificación de las condiciones del suelo.
5. Suspensión de partículas.

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

- a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.
- b) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven agravadas dado que no se señalizan de manera correcta las áreas de aprovechamiento,

con lo que se incrementa la superficie que se afecta por el desplante de las obras. Esta superficie adicional tiene un impacto indeterminado en el resto del sistema ambiental, sin embargo, es mayor que el previsto por los instrumentos de política ambiental vigentes.

- c) La falta de medidas de control en el manejo de sustancias, provoca que se derramen accidentalmente sustancias al suelo, lo que provoca el aumento en los niveles de contaminación en el sistema ambiental.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

- a) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y se cuenta con un sistema de drenaje de las aguas residuales, conectado a la red municipal de drenaje; por tanto, la disposición final de residuos sólidos y líquidos se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.
- b) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto. Se mantienen las áreas restantes como permeables.

Todas las actividades que implican el manejo y uso de sustancias, se realizan de manera segura llevando a cabo las medidas de prevención, lo que propicia que se mantengan las cualidades del sitio y no se contribuya en la contaminación del suelo.

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y actividades turísticas y requerirá a su vez mayor espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie.

El desarrollo y operación de las obras existentes y sus ampliaciones propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

VII.5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que estas serán de apoyo a los servicios que se ofertan actualmente en el Hotel colindante al Oeste de la ZOFEMAT y TGM, por lo que no tendría sentido llevarlas a cabo en algún otro sitio dentro del sistema ambiental. Además, la zona es apta para el tipo de proyecto, debido a la proximidad con la playa y el mar, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de una nueva Zona disponible sin vegetación en estado de deterioro y pérdidas económicas, por el traslado de los usuarios.

b) Vegetación

La Superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, carece de vegetación casi en su totalidad, por lo que el proyecto beneficiará al ecosistema, ya que plantea la protección de los individuos de palma de coco que se encuentran actualmente dentro de la ZOFEMAT y TGM; así como no afectarlos por la instalación de las sombrillas tipo palapa y mobiliario removible.

c) Superficie a ocupar

La superficie ocupada por las instalaciones que se pretenden desarrollar es mínima, dado que únicamente el hincado de los pilotes ocasionará un uso del suelo. Todas las instalaciones removibles, no se considera que generen grandes afectaciones, ya que serán removidas e instaladas diariamente.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para los usuarios de los servicios turísticos y que tendrá impactos positivos por la derrama económica y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

- a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada.
- b) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- c) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental regional en que se inserta.
- d) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 “Essen”)** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa del Centro de Población de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, 2014-2030.
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2014. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.