



Julio 2018

The Beach

Manifestación de Impacto
Ambiental, Modalidad Particular



IMPORTADORA Y EXPORTADORA CAYO ARENAS S.A. DE C.V.

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE UBICADA ENTRE LA CALLE 32 NORTE Y CALLE 34
NORTE, PLAYA MAMITAS, PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO
DE QUINTANA ROO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1.	Proyecto:.....	3
I.1.1.	Nombre del proyecto	3
I.1.2.	Ubicación del proyecto	3
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4.	Presentación de la documentación legal:	3
I.2.	Promovente	3
I.2.1.	Nombre o razón social	3
I.2.2.	Registro federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	3
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
I.3.1.	Nombre o Razón Social	3
I.3.2.	Registro Federa/de Contribuyentes o CURP	4
I.3.3.	Dirección del responsable técnico del estudio	4
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1.	Información general del proyecto.....	5
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	5
II.1.2.	Selección del sitio.....	5
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.4.	Inversión requerida	7
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	7
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	9
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	10
II.2.	Características particulares del proyecto	12
II.2.1.	Programa general de trabajo	13
II.2.2.	Preparación del sitio	13
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	13
II.2.4.	Etapa de construcción.....	13
II.2.5.	Etapa de operación y mantenimiento	14
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto	15
II.2.7.	Etapa de abandono del sitio	15

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

II.2.8.	Utilización de explosivos	15
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	15
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	18
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	19
III.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	19
III.2.	Tratados Internacionales	19
III.3.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	21
III.4.	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	22
III.4.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.....	22
III.4.2.	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.....	32
III.4.3.	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen.....	47
III.4.4.	Región hidrológica prioritaria	47
III.4.5.	Región marina prioritaria.....	48
III.4.6.	Normas Oficiales Mexicanas.	49
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	57
IV.1.	Delimitación del área de estudio	57
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	61
IV.2.1.	Aspectos abióticos	61
IV.2.2.	Aspectos bióticos	73
IV.2.3.	Paisaje	80
IV.2.4.	Medio socioeconómico	80
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	93
V.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	93
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	99
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	100
VII.1.	Pronóstico del escenario.....	100
VII.2.	CONCLUSIONES.....	107
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	108
VIII.1.	LITERATURA CONSULTADA	108

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

I.1. Proyecto:

I.1.1. Nombre del proyecto

The Beach

I.1.2. Ubicación del proyecto

Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada entre la calle 32 norte y calle 34 norte, Playa Mamitas, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contempla una vida útil de 50 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal:

- ◆ Acta constitutiva 1,999 Importadora y Exportadora Cayo Arenas S.A. de C.V.
- ◆ Identificación Oficial del Apoderado General

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Importadora y Exportadora Cayo Arenas S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de Contribuyentes del promovente

IEC0703068T2

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Gad Ezra, administrador único

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Mza 29, Lote 3, Local 215, Paseo Coba, Playacar Fase 11, C.P. 77710, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

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

I.3.1. Nombre o Razón Social

Biól. Jorge Erick Uicab Sandoval.

I.3.2. Registro Federa/de Contribuyentes o CURP

“ELIMINADO. INFORMACION CONFIDENCIAL.DATOS PERSONALES. Art. 3 fracción II, Art.18 y Art. 21 de la LFTAIPG”

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

“ELIMINADO. INFORMACION CONFIDENCIAL.DATOS PERSONALES. Art. 3 fracción II, Art.18 y Art. 21 de la LFTAIPG”

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un club de playa con una palapa de madera dura la región que servirá para renta y venta de servicios turísticos y joyería, colocación de 10 palapa tipo sombrilla de madera dura de la región y dos módulos de información turística y colocación de mobiliario de playa fácilmente removible (camastros, sombrillas, mesa, mesas para masaje y sillas todo de plástico), así como baños portátiles.

El predio en que se propone la construcción y operación, forma parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre de la localidad de playa del Carmen.

El proyecto motivo del presente estudio se ubicará entre la calle 32 norte y calle 34 norte playa mamitas, playa del Carmen. Y tiene como objetico brindar espacios recreativos a los residentes y turistas en general de las playas de Quintana Roo.

El club de playa tendrá una superficie total de 1,036.22 m², con un frente de playa de aproximadamente 51.80 m, donde se pretende la construcción de una palapa, la cual tendrá una superficie de 208 m², con una altura aproximada de 6 metros, 4 baños ecológicos (Mujer y Hombre) 10 palapas tipo sombrilla de 3 metros de diámetro con una altura aproximada de 3.10 metros y dos módulos de madera de 9 m² cada uno, así como la colocación de mobiliario de playa (camastros, sombrillas, sillas, mesas para masaje). Constará con una escalera de madera para acceso hacia la parte de arriba de la palapa donde se colocarán las camas para masajes.

El proyecto requerirá de tres etapas para su desarrollo: preparación del sitio, construcción y operación, la primera etapa se desarrollará en un lapso de 1 mes, mientras que la segunda 11 meses y la etapa de operación se llevará a cabo una vez finalizada la construcción y hasta los 50 años siguientes.

II.1.2. Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- El sitio del proyecto se encuentra en una zona de alto valor comercial.
- Desde la perspectiva ambiental el predio presenta una condición de fragmentación dada la matriz de zona turística en la que se encuentra embebido y obras diversas que se ubican en su periferia inmediata por lo que se estima que puede ser intervenido en el área propuesta.

The Beach

- El predio en que se propone la construcción y operación del club de playa, forma parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre de la localidad de Playa del Carmen y se solicitó una concesión a la Unidad de Administración de Zona Federal Marítimo Terrestre, de la Delegación Federal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, para el uso, aprovechamiento y explotación de la superficie de playa en que se propone el proyecto.
- El proyecto tiene la finalidad de realizar la limpieza y preservación que requiere la Zona Federal Marítimo Terrestre en donde se pretende realizar el Club de Playa, así como contribuir con el desarrollo urbano (disponibilidad de sitios de esparcimiento y recreación) y socioeconómico de la población de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

Es bajo estos criterios de selección que se optó por este terreno. No se consideraron otras alternativas ya que el predio es una zona federal que será concesionada, y el propietario no cuenta con otro sitio para poder desarrollar el proyecto, sin embargo, se seleccionó la mejor distribución de las obras evitando una la menor afectación posible. Dadas estas particularidades, se razona que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema y que la propuesta concuerda con los usos y destinos del suelo emanados del marco legal aplicable.

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

El proyecto se ubica en la Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada entre la calle 32 norte y calle 34 norte, Playa Mamitas, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE							
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		UTM
EST	PV				Y	X	
				PM6	2,281,386.8638	493,309.2865	16
PM6	ZFM6	N 52°18'21.63" W	20.253	ZFM6	2,281,399.2476	493,293.2602	16
ZFM6	ZFM5	N 28°34'06.05" E	7.971	ZFM5	2,281,406.2484	493,297.0722	16
ZFM5	ZFM4	N 31°42'36.00" E	11.024	ZFM 4	2,281,415.6264	493,302.8665	16
ZFM4	ZFM3	N 39°38'39.03" E	6.231	ZFM3	2,281,420.4245	493,306.8420	16
ZFM3	ZFM2	N 33°12'41.77" E	16.481	ZFM2	2,281,434.2135	493,315.8692	16
ZFM2	ZFM1	N 40°39'28.91" E	10.234	ZFM1	2,281,441.9772	493,322.5372	16
ZFM1	PM1	S 52°18'21.63" E	19.875	PM1	2,281,429.8248	493,338.2640	16
PM 1	PM2	S 39°52'36.60" W	10.990	PM2	2,281,421.3907	493,331.2177	16
PM2	PM3	S 32°39'39.29" W	15.189	PM3	2,281,408.6038	493,323.0210	16
PM3	PM4	S 39°38'39.03" W	7.451	PM4	2,281,402.8661	493,318.2669	16
PM4	PM5	S 30°20'35.70" W	7.788	PM5	2,281,396.1448	493,314.3325	16
PM5	PM6	S 28°31'56.83" W	10.564	PM6	2,281,386.8638	493,309.2865	16
SUP = 1,036.226 m²							

Tabla II.1.- Coordenadas del predio del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach



Imagen II.2.- Ubicación del predio del proyecto sobre imagen satelital

c) Superficie para obras permanentes:

En el siguiente cuadro se detalla la distribución de superficies para los distintos elementos que integran el proyecto The Beach:

Concepto	Superficie m ²	Porcentaje %
Palapa	208.00	20.07
Módulos de información	18.00	1.74
Palapas tipo sombrillas	70.70	6.82
Escalera	6.30	0.61
Rotoplas	6.30	0.61
Baños	4.00	0.39
Total	313.30	30.23

Tabla II.2. Distribución de superficies en el desplante del proyecto The Beach.

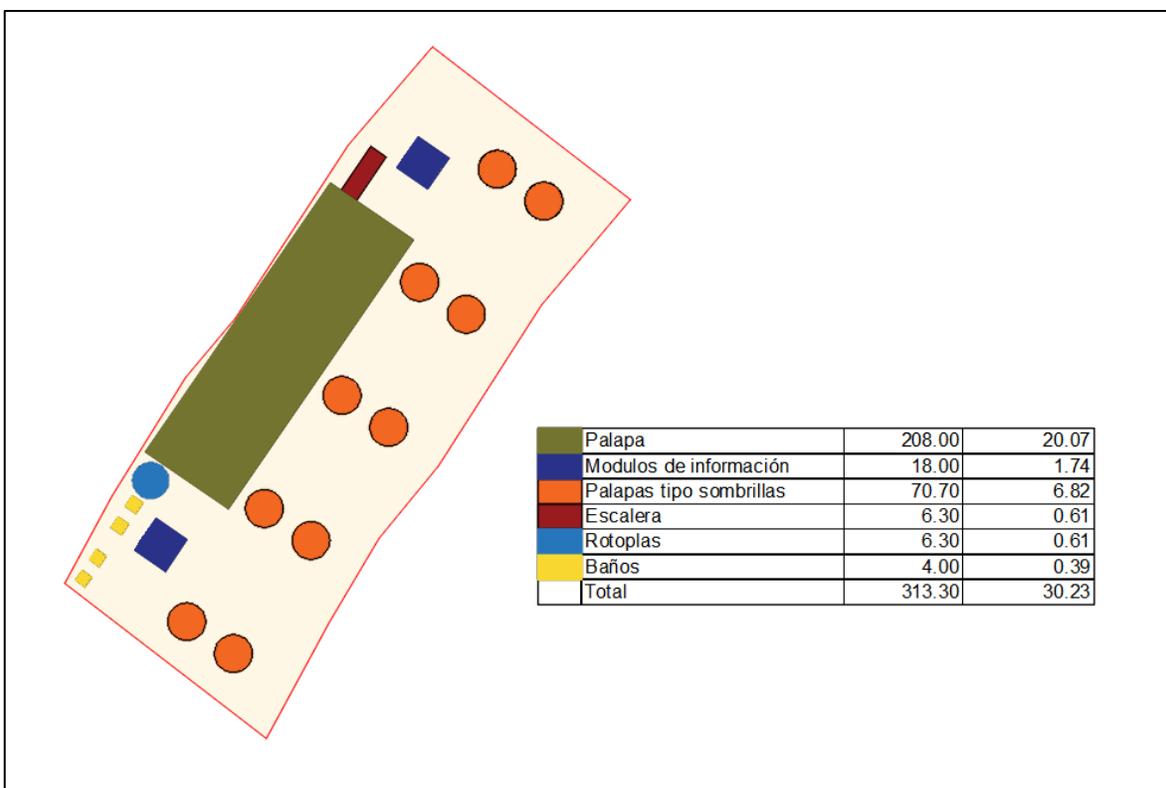


Imagen II.3.- Plano de distribución de las áreas

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

Actualmente en el predio no se realizan actividades de ningún tipo. Se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada entre la calle 32 norte y calle 34 norte, Playa Mamitas, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

Uso de cuerpos de agua.- El proyecto no contempla uso de cuerpos de agua.

Área Natural Protegida.- El predio no colinda ni se encuentra inmerso en ningún área natural protegida.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo publicado en el Periódico del Estado el 25 de mayo de 2009, el predio se encuentra colindante a la Unidad de Gestión Ambiental 10 "Zona urbana de Playa del Carmen" con las siguientes características:

Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable

Escenario Inicial: La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante, existe un

importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.

Tendencias: Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.

La Unidad de Gestión Ambiental, tiene como uso de suelo condicionado los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).

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

Vías de acceso: El proyecto se localiza a 1.7 Km al norte del muelle fiscal de Playa del Carmen. La vialidad que comunica a la zona de playa es la calle 28 norte o la calle 38 norte.

Por vía terrestre: El acceso al predio es a través de la calle 28 norte o la calle 38 norte, las cuales tienen acceso a la playa.

Vía aérea: El estado de Quintana Roo cuenta con el Aeropuerto Internacional de Cancún que se localiza aproximadamente a 17 Km de la ciudad de Cancún. Asimismo se cuenta con la pista aérea para avionetas en los poblados de Tulum y Playa del Carmen.

Vía marítima: El muelle de altura más cercano se encuentra en Playa del Carmen, cuenta con 70 m lineales de atraque, que actualmente opera la transportación marítima de pasajeros por transbordadores Cozumel - Playa del Carmen, por medio de dos empresas concesionadas. Otra manera de acceder al sitio de estudio es por medio de embarcaciones menores tipo balleneras.

Agua:

El agua que se empleará para la obra será obtenida mediante pipas y será almacenada en tinacos ROTOPLAS o similar de 1,000 litros.

El agua potable para el consumo humano se adquirirá de la compañía local distribuidora de este líquido, y se distribuirá por medio de garrafones de 20 litros distribuidos en las áreas de trabajo, en las cantidades y periodicidad suficientes según se demande en las mismas.

En cuanto a la etapa de desarrollo del proyecto, el abastecimiento de agua potable será a través de pipas las cuales descargarán en una cisterna conocida comercialmente como (Rotoplas) con una capacidad de 10 m³. De acuerdo a la ficha técnica del producto la cisterna cuenta con las siguientes características: (Figura 3)

- Mantiene el agua más limpia.
- No generan olor ni sabor al agua.
- Son fáciles de limpiar.
- No se agrieta ni se fisura, evitando que se introduzca las raíces de los árboles, eliminando fugas de agua.
- Cuenta con tubería de alimentación interna.
- Son de fácil mantenimiento.
- Su color permite ver la claridad del agua.
- Todas las materias primas utilizadas en su fabricación están aprobadas por la FDA- Food and Drug Administration.

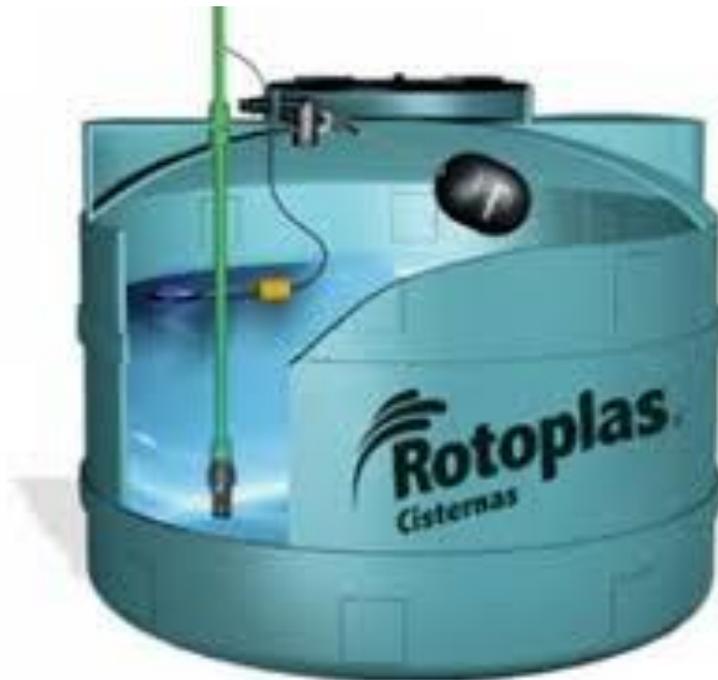


Imagen II.4.- Cisterna ROTOPLAS con capacidad de 10 m³.

Energía eléctrica:

El suministro de energía eléctrica durante las etapas de preparación, construcción será a través de una plata de energía eléctrica.

Durante la etapa de operación la energía será suministrada por paneles de energía solar, los cuales almacenaran la energía en baterías.

Sanitarios:

The Beach

Durante la etapa de Preparación y Construcción, se contará con sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, la empresa proveedora de estos sanitarios será la encargada de la limpieza y el manejo de las aguas residuales.

En la etapa de desarrollo del proyecto, los baños serán portátiles, se utilizarán los servicios de "Sanirent" empresa local dedicada a la renta y mantenimiento de sanitarios portátiles, para uso de los clientes. La empresa proveedora de estos sanitarios será la encargada de la limpieza y el manejo de las aguas residuales.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto The Beach, se pretende desarrollar en un predio cuya superficie total es de 1,036.23 m². El predio del proyecto se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada entre la calle 32 norte y calle 34 norte, Playa Mamitas, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

El proyecto The Beach consistirá en 1 palapa principal, 10 palapas tipo sombrilla y dos módulos de información:

Asimismo, el proyecto contará con:

- 4 Baños portátiles
- Camastros
- Rotoplas
- Campas de masaje (incluidas en la palapa principal).

El proyecto pretende ocupar una superficie total de 313.30 m², lo cual equivale al 30.23% de la superficie total del predio.

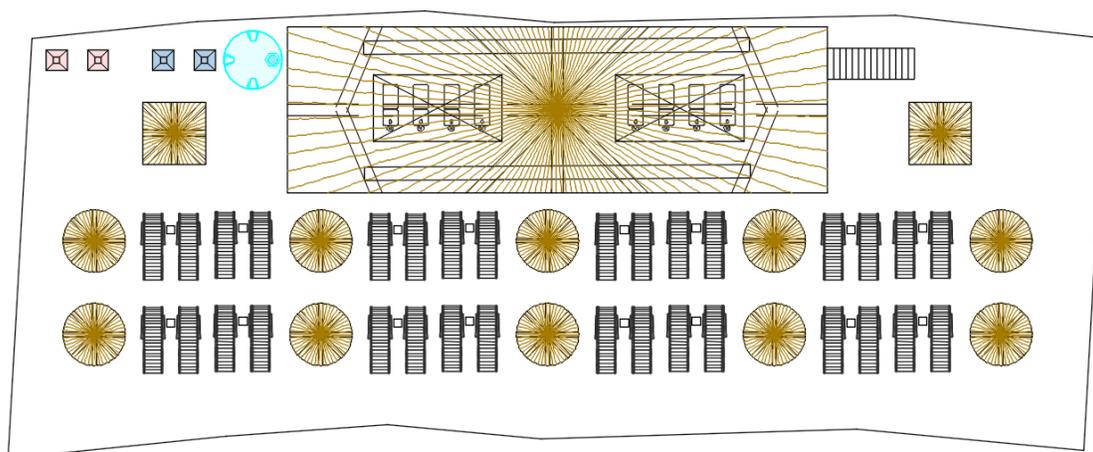


Imagen II.4.- Planta de conjunto de las obras

II.2.1. Programa general de trabajo

PREPARACIÓN DEL SITIO	MESES											
DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aviso de inicio de las actividades	x											
Trazo y delimitación de áreas de aprovechamiento	x											
Rescate de arena proveniente del hincado de postes	x	x										
CONSTRUCCIÓN	MESES											
Colocación de postes principales			x	x								
Armado de estructuras de la palapa principal				x	x	x						
Colocación de zacate en palapa principal							x	x	x			
Armado de módulos de información					x	x	x	x				
Colocación de zacate en módulos de información					x	x	x	x				
Instalación de Rotoplas					x							
Acometida de agua potable general					x	x						
Contratación de baños e instalación de portátiles									x	x		
Muebles de la palapa principal									x	x		
Instalación de sistema fotovoltaico								x	x	x		
Limpieza general										x	x	
Aviso de conclusión de la construcción de las obras												x

Tabla II.3.- Cronograma de actividades.

II.2.2. Preparación del sitio

Se trata de dejar el predio libre de basura, padecería de rocas y cualquier otro material indeseable en el área de desplante.

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

El proyecto no contempla obras provisionales.

II.2.4. Etapa de construcción

La palapa principal se desplanta en una superficie de 208 m² a una altura sobre el nivel del piso de 0.95 m y una altura total de 6 m. La construcción de la palapa se realizará con madera dura de la región, y cuyas especies que no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en tanto que para los techos se utilizará pasto o zacate en rollo. Todo el material será adquirido en casas comerciales autorizadas.

La estructura estará apoyada sobre pilotes de madera unidos por tornillos en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma rectangular del edificio.

La estructura de la palapa tendrá forma rectangular de 8 por 26 m hacia el mar y será totalmente construida de madera armada. Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y traveses de madera, las losas de los entrepisos serán igualmente fabricadas con tablón de madera dura de la región.

La estructura estará apoyada sobre elementos verticales de madera los cuales serán dispuestos en los ejes transversales, siguiendo la forma rectangular del edificio.

The Beach

Para la conclusión de la palapa se requiere el piso que será de madera, así como las escaleras y terminados propios del proyecto.

Los módulos de información tendrán una forma cuadrada de 3 por 3 m., se encontrarán al nivel del piso con una altura de 3.10 m., y serán construidos de la misma manera, y tendrán techo tipo palapa de zacate.

Las palapas tipo sobrilla estarán construidas de madera dura de la región con techo de zacate, serán de forma circular con un diámetro de 3 m, y una altura de 3.10 m., y estarán conformada por un único poste, sobre el que se armará una estructura circular para poder instalar el techo de zacate.

Instalaciones sanitarias.

Las aguas negras sanitarias, se dispondrán en los sitios destinados (contenedores especiales) por la empresa encargada de brindar el servicio de SANIRENT, para su posterior tratamiento y disposición final.

El resto de las instalaciones es mobiliario removible que no se encuentran fijos al piso y se trata de camastros, mesas, sombrillas, los baños portátiles y el Rotoplas.

En el caso de las camas de masaje, estas se encontrarán incluidas dentro de la palapa principal.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación para el proyecto se realizará a través de las siguientes actividades:

1.- Recepción y vigilancia

Consistirá en tener un control de las personas que ingresan a las instalaciones según la actividad que se vaya a desarrollar como renta de camastros o masajes.

2.- Limpieza

Consiste en la limpieza diaria de cada uno de las instalaciones, así como de las áreas en general, en esta actividad se recuperan los residuos sólidos y sanitarios generados por los habitantes del inmueble.

3.- Mantenimiento del edificio y de los equipos de servicio

El edificio y los equipos en general tendrán un mantenimiento preventivo cada seis meses, en caso de requerir el mantenimiento correctivo por alguna situación en particular, este se realizará de la manera más segura y rápida posible.

4.- Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias serán revisadas mensualmente para detectar posibles fallas o fugas, mismas serán reparadas para dejar las instalaciones en correcto funcionamiento.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Por la naturaleza y características del proyecto, no se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

En caso de decidir abandonar el proyecto, se presentará un programa de abandono del sitio y restauración para validación de la autoridad competente, bajo los lineamientos ambientales vigentes en el momento del abandono. No obstante, se prevé un tiempo de vida útil de 50 años.

II.2.8. Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se contempla la utilización de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Si bien es cierto que el desarrollo de la infraestructura conlleva un buen número de beneficios a corto, mediano y largo plazo para la zona, como son la generación de empleos, el crecimiento de la económica y el desarrollo social entre otros, también es cierto que se generan otro tipo de problemas como es la producción de residuos sólidos y líquidos, así como su disposición final.

Por tal motivo, es necesario llevar a cabo un adecuado manejo de los mismos, que permita disminuir tanto la producción de residuos, como implementar una cultura ecológica para el manejo de los mismos.

Es importante mencionar que el proyecto aplicará el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo, en los términos que establezca la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial el 17 de diciembre del 2007, el cual será presentado a las autoridades pertinentes en su momento oportuno para su validación.

RESIDUOS SÓLIDOS

Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Se realizará una separación de residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza.

Estrategias.

- Desechos inorgánicos (Papel, PVC, cartón, aluminio, madera, metal). Los residuos sólidos como empaque de cartón, pedacería de PVC, sobrantes de

The Beach

soldadura, metales (cobre, hierro, aluminio, etc.) susceptibles de reutilización, serán canalizados hacia las compañías dedicadas a su reciclaje.

- Destino final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.
- Los desechos tales como papel, cartón, vidrio y plástico que no puedan ser transformados por separado serán enviados a los sitios de disposición final a cargo del ayuntamiento.
- Señalización. Es importante durante estas etapas llevar a cabo una adecuada señalización, para lo cual se colocarán letreros alusivos para la correcta disposición de este tipo de residuos. Dichos letreros deberán ser del tipo informativo y en los cuales se destacarán los siguientes aspectos:
 - No depositar residuos de ninguna clase de áreas de la playa o cuerpos de agua superficial.
 - No dejar en el sitio del proyecto los residuos sólidos generados durante la obra.
 - Los recipientes deberán estar perfectamente identificados con letreros para contribuir a la correcta disposición de los desechos de acuerdo con su naturaleza.
 - Será necesario colocar letreros educativos en el área de almacenamiento y manejo, indicando el manejo que deberán de realizar los trabajadores que hagan uso de estas sustancias.

Etapa de Operación.

Durante la etapa de operación, la empresa promotora implementará las medidas y estrategias que se enuncian a continuación, ya que con ello se asegurará un adecuado manejo y disposición de los residuos que se generen en las instalaciones durante esta etapa. Se deberá involucrar a los visitantes en una cultura de reducción, reúso y reciclado de los residuos, pretendiendo con esto, además de la reducción de contaminación, lograr una eficientización de los recursos, sin embargo, será responsabilidad final de la promotora su realización.

Acción.

Los desechos orgánicos serán separados de los inorgánicos en contenedores con bolsas plásticas, y los recipientes dispuestos en cámaras de basura, para su posterior traslado. En todas las áreas de empleados donde se generen residuos orgánicos, se deberán colocar letreros alusivos a su correcta disposición en los contenedores indicados para este tipo de residuos.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Estrategias.

- Sanitarios portátiles: es importante la instalación y uso de sanitarios portátiles para todo el personal, en cantidad suficiente respecto al número de empleados la cual será a razón de 1 sanitario por cada 10 empleados y que posean contenedores herméticos para evitar derrames.
- Deberán de ser distribuidos de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas en las que se encuentre laborando, y se deberán colocar letreros que promuevan su uso.
- Limpieza de los sanitarios: se deberá contratar los servicios de personal especializado para el mantenimiento y disposición adecuada de los residuos sanitarios. La limpieza de los sanitarios portátiles deberá realizarse diariamente.

Etapa de Operación

- Aguas residuales. Las aguas residuales estarán contenidas en los sanitarios portátiles, es importante la instalación y uso de sanitarios portátiles para todo el personal y usuarios, en cantidad suficiente respecto al número de empleados y visitantes la cual será a razón de 1 sanitario por cada 10 empleados o visitantes y que posean contenedores herméticos para evitar derrames. Es importante mencionar que no se generarán aguas residuales en ninguna otra instalación parte de los baños portátiles, el uso de las palapas tipo sombrilla y los camastros serán para renta, por lo que no habrá servicio de alimentos o bebidas en las instalaciones del proyecto.

Acciones para el Manejo de Grasas, Aceites, Combustibles e Hidrocarburos.

Etapa de preparación del sitio y construcción

El proyecto no contempla la utilización de combustibles e hidrocarburos, sin embargo, en lo que respecta a las plantas de energía eléctrica, esta funcionan a base de gasolina, las cuales requieren de pequeñas cantidades para su funcionamiento, por lo que solo se permitirá el almacenamiento en contenedores especiales para este tipo de combustible y solo en cantidades máximas de un galón y se deberán cumplir las medidas de seguridad para evitar la contaminación provocada por derrames accidentales de grasas, aceites e hidrocarburos provenientes de las máquinas que se utilicen durante la construcción

No se permitirá el mantenimiento o reparación de maquinaria en el predio del proyecto o en sus alrededores, por lo que se vigilará que la maquinaria que ingrese al predio del proyecto se encuentre en buenas condiciones.

Etapa de operación

The Beach

La cantidad de combustible requerida para el proyecto durante su operación será mínima, sin embargo, a continuación, se describen algunas estrategias para su manejo.

- Se debe contar con contenedores especiales para el acopio de los diferentes tipos de combustibles que se requieran, éstos deben de permanecer cerrados herméticamente dentro de un almacén, y presentar leyendas que indiquen el tipo de residuo peligroso que se deposita (sólidos: filtros de gasolina, estopas contaminadas, y líquidos: aceite quemado, solventes sucios, etc.).
- No se contempla el uso de plaguicidas, sin embargo, en caso de ser necesario y como último recurso ante cualquier situación que amerite su uso, se llevará a cabo por personal capacitado, el cual deberá portar el equipo de seguridad (overol, guantes, mascarilla y botas de plástico). Y se vigilara que el producto se encuentre autorizado por la CICOPLAFEST.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo de los residuos, el proyecto contará con contenedores para basura orgánica e inorgánica, esta última contará con contenedores para poder separar la basura por tipo de material para poder reciclar como plástico, aluminio y vidrio.

Los residuos que no puedan disponerse a través del plan de manejo previamente citado, serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad, por lo que se almacenarán en contenedores en tanto el servicio recolector lo visite.

Se contará con los recipientes necesarios en los sitios estratégicos del proyecto para la disposición temporal de residuos sólidos.

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

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4o.

.....

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

...

De acuerdo a este artículo las personas tiene el derecho a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, que como derecho humano y fundamental consagra el artículo 4º párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que este se desarrolla en dos aspectos: (a) en un poder de exigencia y un deber de respeto a preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica la no afectación ni lesión a este y (b) en la obligación correlativa de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones pertinentes.

Por lo tanto, en el presente proyecto se reconoce y considera la necesidad de mantener un medio ambiente sano como una garantía individual y derecho fundamental de todas las personas en los Estados Unidos Mexicanos.

III.2. Tratados Internacionales

III.2.1. Declaración de rio sobre el medio ambiente y el desarrollo

Principio 1. -los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 3.- el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Principio 15.- con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de preocupación conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la de gradación del medio ambiente.

Principio 4.- a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

III.2.2. Decreto de promulgación de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático

Artículo 3: las partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:

- 1. Las partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. Ne consecuencia. Las partes que son países desarrollados deberían tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.*

El desarrollo de los proyectos deben buscar el desarrollo sostenible, por lo cual en el presente proyecto, se analizó la forma en que es regulado por las disposiciones jurídicas, con el objetivo de establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, por ello se lleva a cabo la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

III.2.3. Convención relativa a los Humedales de importancia Internacional (RAMSAR)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional ("RAMSAR") fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986 y tiene como uno de sus objetivos principales el impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y pérdida de humedales, en virtud del gran valor económico, cultural, científico y recreativo que representan.

En nuestro país hay 137 que cumplen los requisitos que señala la Convención, sumando un total de 8'620,240 hectáreas.

En este sentido, derivado de los estudios ambientales realizados, se determinó que el proyecto, no se encuentra en algún sitio considerado como RAMSAR. No obstante lo anterior, la promovente estará atenta para evitar la afectación de cualquier área sensible ambiental por medio de técnicas constructivas, así como las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Los sitios RAMSAR más cercanos a la zona de estudios son:

- Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- Manglares y Humedales del Norte de Isla Cozumel.
- Parque Nacional Arrecife de Cozumel, y
- Playa Tortuguera X'cacel-X'cacelito

Por lo que hace al resto de los Acuerdos Internacional suscritos por México, si bien no existen disposiciones puntuales que resulten aplicables al Proyecto, se estará atenta del cumplimiento de todas las Disposiciones del Sistema Jurídico Mexicano.

III.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones VII, IX y X; que indica que las siguientes obras y actividades El artículo 28 de esta ley, establece a la letra:

“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (...)

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;

Asimismo, su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000, establece en su artículo 5, lo siguiente:

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 de Pesca 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.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

En virtud de lo señalado en los párrafos anteriores, el proyecto debe ser sometido al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental correspondiente; por lo que se somete ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que sea evaluado de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA; solicitando la autorización para la implementación del proyecto.

III.4. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del decreto del ejecutivo del estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo del 2009.

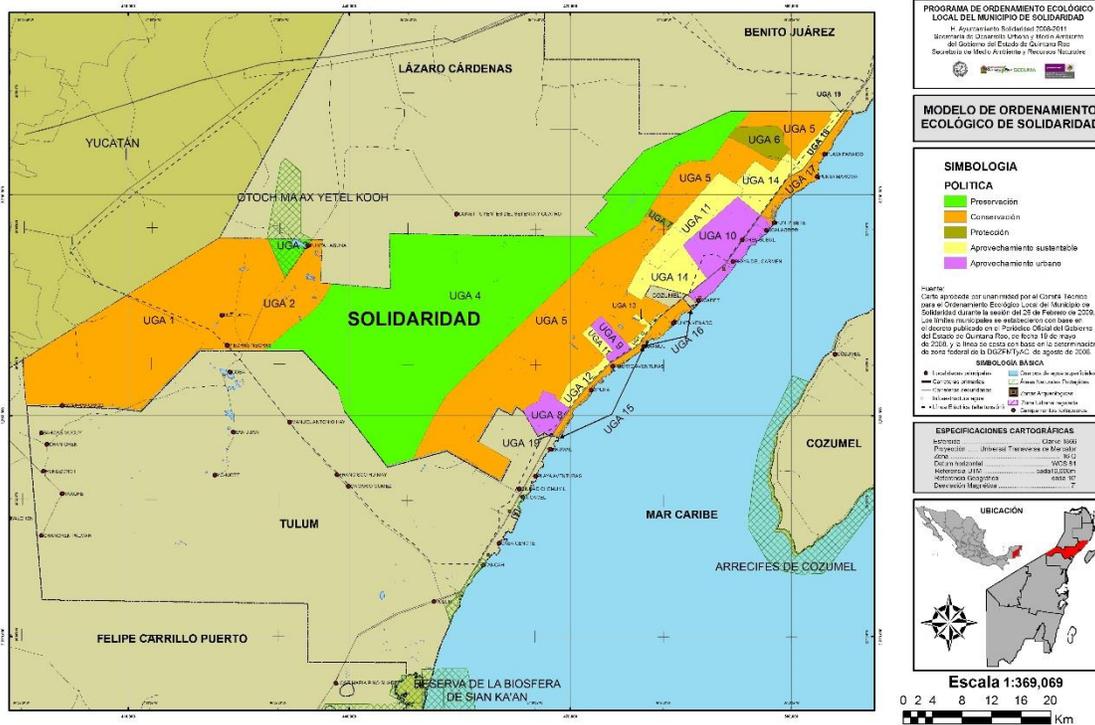


Figura III.1- UGAS del POEL de Solidaridad

De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) definidas en este instrumento normativo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 10 denominada “Zona Urbana de Playa del Carmen”.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	10
NOMBRE	ZONA URBANA DE PLAY A DEL CARMEN
POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

SUPERFICIE	9,343.99 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	3.93 %
ESCENARIO INICIAL	La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.		
TENDENCIAS	Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego a programa director de desarrollo urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano. • Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario en las nuevas áreas de crecimiento. • Las aguas residuales se tratan con una eficiencia del 95%. • Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos. • Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m² de área verde por persona). • Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales). • La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente. • La ciudad mantiene la cobertura actual de manglares. 		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Urbana.		
USOS CONDICIONADOS	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).		
USOS	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano		

INCOMPATIBLES	2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS
	Urbano	1 al 33.
	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.

La política ambiental de la UGA 10 "Zona Urbana de Playa del Carmen", es de aprovechamiento sustentable, la cual es definida como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos. En el mismo sentido el uso de suelo predominante es Urbano, el cual se establece como el aprovechamiento del territorio al interior de los centros de población legalmente establecidos, para el desarrollo de proyectos que cumplan con los usos y destinos del suelo en los términos que se indiquen en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente. Los usos condicionados e incompatibles establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental de interés, son los establecidos el Programa de Desarrollo Urbano aplicable a la zona del proyecto, no obstante, lo anterior, dicho análisis se realizará en el apartado siguiente.

Por otra parte, cabe señalar que los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad han sido organizados en tres grupos:

- Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares:
- Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares: y
- Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

En total, para el POELS se establecieron 36 criterios de regulación ecológica de carácter general, 33 criterios de regulación aplicables a las áreas urbanas y 116 de

critérios de carácter específico cuya aplicación particular depende del uso del suelo pretendido. A continuación, se enlistan los criterios ecológicos correspondientes a las UGA 10 que aplican al proyecto:

CRITERIOS GENERALES

Crterios	Texto	Vinculación
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental y urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	Es importante señalar que la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en particular la del presente análisis sobre la vinculación entre el proyecto y la norma jurídica que le es aplicable cumple, en sí misma, con lo establecido por este criterio de regulación ecológica de aplicación general.
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada.	En el predio del proyecto no existe vegetación, por lo que no es necesario ejecutar un programa de rescate selectivo de vegetación.
CG-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada.	En el predio del proyecto no se reportó la presencia de fauna que pudieran verse afectada. No obstante se vigilará que no se afecte a los ejemplares de fauna que pudieran transitar por la zona del proyecto.
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto.	El proyecto no implica la incorporación de áreas verdes, por lo que el presente criterio no se ajusta al proyecto.
CG-05	Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas	En el predio de proyecto no existe vegetación, por lo que no se fraccionará el ecosistema, ni se aislarán poblaciones con la ejecución del proyecto. Por lo tanto no es necesario realizar una zonificación del área del proyecto ya que carece de vegetación y de fauna.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
	por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	
CG-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonte, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente–, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o donación.	No aplica. El proyecto no cuenta con tierra vegetal ya que se ubica en la Zona Federal Marítimo terrestre y solo existe la presencia de arena.
CG-07	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Solo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuando estas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	El proyecto contará con sanitarios portátiles donde serán contenidas las aguas residuales. No se contempla la generación de ninguna otra descarga de agua residual además de las que se generarán en los baños portátiles, estas aguas residuales serán retiradas por la empresa encargada del arrendamiento de los sanitarios portátiles.
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El proyecto no contará con drenaje pluvial ya que se trata de construcción de palapas con techo de zacate. Tampoco existirá drenaje sanitario ya que contará con baños portátiles los cuales serán contenidas las aguas residuales.
CG-09	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del agua (CONAGUA)	Como se ha indicado, debido a que el proyecto no conlleva la construcción y operación de manejo de aguas pluviales y/o domésticas, no le aplica.
CG-10	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Dadas las características no le aplica, ya que no se requiere de materiales calizos para el proyecto.
CG-11	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de plagas y pestes, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del	No aplica. El proyecto dado que se ubica en un área costera, además de sus características operativas, no contempla la utilización de este tipo de sustancias.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
	Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	
CG-12	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.	No Aplica, el predio es menor a 5 Ha.
CG-13	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio y/o estado.	Todos los residuos que se generen serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal. La recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, con base en los lineamientos específicos dictados por la propia autoridad local. Cabe mencionar que en el predio del proyecto no existe vegetación que pudiera verse afectada.
CG-14	Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos.	No aplica. El Proyecto no contempla introducción de especies de flora o fauna exótica o invasora.
CG-15	Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies.	En el predio del proyecto no se detectó la presencia de ejemplares de fauna, sin embargo, toda vez que se encuentra en la zona federal marítimo terrestre, existe la posibilidad de que pueda haber un arribo de tortuga para desove, por lo que se implementarán las siguientes acciones para asegurar la disponibilidad de sitios de anidación: Durante la época de desove de tortugas, se retirarán todas las tardes los camastros, mesas, sillas, o cualquier otro objeto de la zona de playa de que pudiera impedir el libre tránsito de las tortugas marinas.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
		<p>Se evitará trabajos nocturnos para evitar iluminar la playa y desorientar a las tortugas.</p> <p>Se mantendrá el área del proyecto libre de cualquier residuo sólido.</p> <p>Se reportará a las autoridades correspondientes en el caso de que alguna tortuga haya desovado en predio del proyecto o cerca de este.</p> <p>Se colocará cintra precautoria alrededor del nido para poder identificarlo y protegerlo.</p>
CG-16	<p>Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.</p>	<p>Los trabajadores requeridos serán contratados en la localidad. Por lo que no es necesario la instalación de campamentos. La proporción de los baños durante la etapa de construcción será de 1 baño por cada 20 trabajadores.</p>
CG-17	<p>El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana 015-SEMARNAP/SAGAR-1997.</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de actividades.</p>
CG-18	<p>Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georeferenciado (UTM, Datum WGS84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.</p>	<p>Aun cuando no aplica, ya que el predio del proyecto mide menos de 5 ha., se han incluido las coordenadas UTM del predio del proyecto.</p>
CG-19	<p>Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso de suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</p>	<p>No aplica, no contempla la apertura de caminos de acceso o vialidades.</p>
CG-20	<p>El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.</p>	<p>El proyecto no contempla el establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje.</p>
CG-21	<p>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas,</p>	<p>El proyecto no contempla el uso de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes, salvo que</p>

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
	<p>aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</p> <p>En este sentido, el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto; así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p>	<p>en muy pequeñas cantidades durante la etapa de construcción, sin embargo quedará estrictamente prohibido el derrame al suelo o cuerpos de agua de cualquier tipo de sustancia química.</p>
CG-22	<p>El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.</p>	<p>Como se ha indicado en el estudio, no se prevé el uso de explosivos bajo ninguna circunstancia o actividad a llevar a cabo.</p>
CG-23	<p>Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.</p>	<p>No se contempla la generación de residuos peligrosos durante ninguna de las etapas del proyectos.</p>
CG-24	<p>Para los fines de aplicación de este instrumento en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.</p>	<p>Conforme lo mencionado el proyecto se encuentra localizado en la federal marítimo terrestre.</p>
CG-25	<p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua</p>	<p>No aplica, dado que el proyecto no contempla la instrumentación de alguna actividad relacionada, directa o indirectamente con lo establecido por el presente criterio.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
	<p>potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, obras públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizarán los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	
CG-26	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que	Debido a que no hay este tipo de estructuras geológicas involucradas en el

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
	se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse al inicio de la obra la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto Se deberá informar de manera inmediata al INAH.	proyecto, no se solicitó autorización alguna al INAH.
CG-27	Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	No aplica, dado que el proyecto no contempla este tipo de obras de infraestructura.
CG-28	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales se requiere que estos productos provengan de UMA's o productores forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	No aplica, dado que el proyecto no contempla actividades de aprovechamiento o uso de recursos naturales silvestres.
CG-29	Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.	Dadas las características operativas del Proyecto, no se requiere el estudio descrito en el presente criterio.
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.	Tal como se ha mencionado anteriormente el proyecto no contempla campamentos de construcción.
CG-31	En caso de que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.	No aplica, dado que el proyecto no contempla la ejecución de este tipo de obras o actividades.
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	Debido a que el área donde se ubican las estructuras corresponde a la zona federal y no existe manglar por tanto no es aplicable.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Criterios	Texto	Vinculación
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.	No aplica, dado que el proyecto no contempla la promoción o instrumentación de este tipo de actividades de aprovechamiento de cavernas o cenotes.
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.	En el predio del proyecto no existen cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	El acopio, separación, compactación y almacenaje de residuos sólidos se realizará en el área de servicios del proyecto. En este lugar se procederá a la clasificación y separación de los diferentes subproductos como son papel, vidrio, metales y plásticos. El volumen de estos materiales será reunido para posteriormente buscar su comercialización y/o disposición por alguna empresa recicladora autorizada por el Municipio.
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remante deberá mantenerse en condiciones naturales.	No aplica al proyecto, debido a que no se trata de la ejecución de actividades vinculadas al desarrollo inmobiliario.

III.4.2. 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.

De acuerdo a lo indicado en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.

El Área Marina, comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, **incluyendo zonas federales adyacentes** del Golfo de México y Mar Caribe.

De las 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), clasificadas en Marinas y Regionales, que contempla el POE Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, por la ubicación geográfica donde se localizan las obras a regularizar en la presente MIA-P le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Marina 178, denominada Zona Marina de Competencia Federal, cuyas acciones generales, específicas y demás criterios de zona costera inmediata Mar Caribe, son vinculados a continuación conforme a las características propias del proyecto:

Unidad de Gestión Ambiental #:178

Tipo de UGA	Marina	<p style="text-align: center;">Mapa</p>
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.	

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	APLICA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

A-025	APLICA	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Clave	Acciones Generales
CG001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes. Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.
CG002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes. Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.
CG003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción. Debido a las características del proyecto, este criterio no aplica.
CG004	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). La promovente, a través de la presente MIA-P, comprueba que no se pone en riesgo o se generan desequilibrios en el ambiente que representen peligro para alguna especie de flora o fauna silvestre en la zona marina. Se establecerán medidas de mitigación para evitar el comercio de especies de extracción.
CG005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable. Debido a las características propias del proyecto, no se contempla la creación de bancos de germoplasma.
CG006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. El proyecto contempla la implementación de diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.
CG007	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. Debido a las características propias del proyecto, no se contempla este tipo de programas.
CG008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. El proyecto no contempla la construcción de infraestructura.
CG010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. El proyecto contempla la instrumentación de medidas de mitigación y programas para la reducción de los impactos producidos por las actividades del proyecto, ver capítulo 6.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Generales
CG012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	Dado que no se llevarán a cabo acciones de revegetación, este criterio no aplica.
CG014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	Dada la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de los ríos.
	El presente criterio no es aplicable ya que no promueve el asentamiento de zonas industriales o humanas.
CG016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	De acuerdo a la ubicación y características del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG019	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.
	En las siguientes secciones se vincula el proyecto con el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Solidaridad.
CG020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	El proyecto no se ubica en las riberas de algún río o zonas inundables asociadas a ellos, por lo tanto el presente criterio no le aplica al proyecto.
CG021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	El proyecto no es vinculable con esta acción ya que no realiza actividades de producción ni de extracción, por lo que no le es aplicable.
CG022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	Dada las características propias del proyecto, no es vinculable esta acción.
CG023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG024	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.
	Dado que no se llevarán a cabo acciones de reforestación, este criterio no aplica.
CG025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	Dado que no se llevarán a cabo acciones de revegetación, este criterio no aplica.
CG026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	Dentro de la zona marina será conservado 100% su ecosistema.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Generales
CG027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil. El proyecto promoverá el uso de tecnologías que no utilicen combustibles fósiles como son los paneles solares.
CG028	Promover el uso de energías renovables. El proyecto contempla el uso de paneles solares.
CG029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía. Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.
CG030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes. Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.
CG031	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 promoverá el uso de tecnologías que no utilicen combustibles fósiles como son los paneles solares.
CG032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. Dadas las características del proyecto no aplica este criterio.
CG033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. Dadas las características del proyecto no aplica este criterio. Le corresponde a la SENER y a la CFE implementar estas tecnologías.
CG034	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. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG037	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. El proyecto se ubica en una zona de playa, por lo que no es vinculante el citado criterio.
CG038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO. El proyecto ha vinculado los criterios que conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Local que le corresponden, de acuerdo a su ubicación y descripción de la actividad a realizar.
CG040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica, le corresponde a los municipios la elaboración de los PDUs.
CG042	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

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Generales
	Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG043	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 Acuacultura Sustentable.
	El proyecto contempla la implementación de diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.
CG044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	Dada la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
	Se llevará a cabo un programa de prevención de accidentes. El cual será puesto a consideración de las autoridades competentes.
CG049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
	Dadas las características del proyecto este criterio no le aplica.
CG050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto. Se instruirá a los trabajadores de la prohibición de arrojar cualquier tipo de residuo sobre el suelo o en la zona marina o cuerpos de agua.
CG052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
	El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto.
CG053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	Tanto en la etapa de construcción como en la de operación se contratarán baños móviles, tipo SANIRENT, los cuales serán subcontratados en proporción de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. La limpieza y disposición de las aguas residuales será a cargo de empresas autorizadas en la materia.
CG054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	Dada las características del proyecto, este criterio no aplica.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Generales
CG055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	El proyecto no contempla la remoción parcial o total de vegetación forestal, por lo que éste criterio no aplica.
CG056	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.
	El proyecto no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos. Los residuos que sean generados serán puestos a disposición por empresas autorizadas por el municipio. El proyecto llevará a cabo un programa de manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos del proyecto.
CG057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
	Durante la ejecución del proyecto no se generaron residuos peligrosos.
CG059	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 proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP incluida la recién promulgada Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.
CG060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	El proyecto no contempla la afectación de vegetación acuática.
CG061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	El proyecto no contempla la construcción de infraestructura costera.
CG062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG064	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.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG065	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 dentro de ningún ANP..

Clave	Acciones Específicas
A-001 a A-006	NO APLICA.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Específicas
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
No le corresponde a la promovente promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP .	
A-008 a A-013	NO APLICA.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
El proyecto no contempla actividades marítimas.	
A-014	NO APLICA.
A-015	NO APLICA.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
No aplica debido a que la zona se encuentra en la Zona federal marítimo terrestre.	
A-017	NO APLICA.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
Se contempla la ejecución de un programa de rescate y protección de las especies de importancia del lugar, especialmente las citadas en la (NOM-059 SEMARNAT-2010).	
A-019 a A-021	NO APLICA.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
El proyecto no maneja combustibles, salvo en muy reducidas cantidades.	
A-023 a A-024	NO APLICA.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-026 a A-028	NO APLICA.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
El proyecto no contempla la modificación de la línea de costa o de los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa.	
A-030 a A-032	NO APLICA.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
El proyecto contempla el aprovechamiento de energía solar.	
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-035 a A-039	NO APLICA
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Acciones Específicas
	con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-042	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 contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas. Queda prohibida la captura de especies marinas de captura comercial.	
A-043	NO APLICA.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-045	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 contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
Le proyecto no está relacionado con el uso de embarcaciones.	
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-048	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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-049 a A-070	NO APLICA.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
El proyecto no es de tipo ecoturístico por lo que le presente criterio no le aplica.	
A-072	NO APLICA.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-074	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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-075 a A-100	NO APLICA.

Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad

Clave	Criterios Generales
SOL-G-1	Las obras o actividades que impliquen la extracción de arena, los dragados, rellenos, excavaciones y cualquier obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino, por su impacto en la zona de influencia, deberá considerar los impactos sinérgicos potenciales de dichas obras o actividades, y en su caso, adoptar las medidas necesarias para su prevención y mitigación, de estar sujetas a autorización en materia de impacto ambiental federal.
El proyecto no implica la extracción de arena, dragados, rellenos, excavaciones y ninguna obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino	
SOL-G-2	Promover y fomentar que en toda obra, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación, se apliquen las medidas adecuadas para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas e hidrocarburos, que minimicen la afectación a los ecosistemas. En cuanto a los efectos de la emisión de energías como son vibración, ruido y energía lumínica provenientes de la maquinaria en uso, se acatarán las medidas de mitigación que establezca la autoridad competente.
El proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos donde se aplicarán las medidas adecuadas para el manejo de residuos los cuales minimizaran la afectación al ecosistema. No se contempla el uso de maquinaria salvo herramienta eléctrica de pequeñas dimensiones como taladros y una planta de energía de pequeña capacidad.	
SOL-G-3	Para aquellos eventos temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo que se realicen en la zona marina y que requieran de instalaciones o infraestructura temporales, deberán ubicarse a una distancia mínima de 100 metros de las formaciones arrecifales, y bajo la supervisión de la autoridad competente.
El proyecto no contempla eventos temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo.	
SOL-G-4	Evitar la instalación de infraestructura que afecte la dinámica del transporte litoral, incluyendo espigones, geotubos y cualquier barrera que obstruya o modifique los cauces principales del flujo y reflujos de marea para evitar el desbalance en los procesos costeros, con excepción de aquellos proyectos para fines de conservación y restauración de playas que impliquen una solución de manejo integral costero.
No se contemplan actividades que afecten la dinámica del transporte litoral.	
SOL-G-5	Las descargas de aguas residuales de cualquier tipo al mar o a las aguas interiores de recintos portuarios deberán cumplir estrictamente con la normatividad aplicable y con los términos de los permisos que para tales efectos se emitan.
No se contempla la descarga de aguas residuales al mar o aguas interiores.	
SOL-G-6	Evitar el uso de explosivos que puedan dañar formaciones arrecifales y especies asociadas.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
SOL-G-7	La autorización para la prestación de servicios acuáticos motorizados, incluyendo motos acuáticas, deportes de arrastre o remolque del tipo parasailing, bananos, ski, y similares, deberá considerar la elaboración de estudios técnicos que determinen la capacidad de carga del ecosistema, con el fin de que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pueda regular el número máximo de embarcaciones que presten estos servicios, propiciando así condiciones de seguridad y evitando daños al ecosistema.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
SOL-G-8	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, se evitará la acuicultura intensiva o con especies no nativas que implique: la acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y/o por las mismas materias fecales de los organismos en cultivo; contaminación producida por los agentes químicos utilizados en la construcción, en la protección contra la corrosión y/o en antifijación de organismos

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Criterios Generales
	incrustantes, así como en pigmentos incorporados al alimento, desinfectantes y diferentes productos utilizados para el control de enfermedades; la abundancia de patógenos provocada por el mantenimiento en condiciones de monocultivo, en altas densidades y en un lugar determinado y por un tiempo prolongado que provocara el contagio de patógenos que afecten a otras especies silvestres; o el posible escape o liberación de los individuos cultivados cuando éstos han sido modificados genéticamente.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-9	Promover ante las autoridades competentes la creación de "zonas de refugio" pesquero previstas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables para la recuperación de las poblaciones y ecosistemas, incrementando el atractivo natural de las zonas.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-10	Las actividades de pesca se realizarán preferentemente fuera de las zonas de nado, arrecifales y portuarias.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-11	Fomentar que los distintos tipos de actividades tanto pesqueras, como acuático-recreativas se realicen en horarios y zonas alternadas para evitar conflictos entre éstas y a través de acuerdos entre los sectores.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-12	La pesca deportiva se realizará de acuerdo a la normatividad aplicable, conforme a buenas prácticas y con artes de pesca que minimicen el impacto a las especies capturadas.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-13	Los responsables de las embarcaciones mayores que transiten en el área, cumpliendo con la normatividad aplicable, dispondrán de un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-14	Las marinas y muelles, deberán permitir el libre paso de fauna acuática bajo sus instalaciones.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica, no se contemplan marina o muelles.
SOL-G-15	Se evitará realizar el mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones y motores, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas en aguas marinas abiertas, fuera de instalaciones portuarias o adecuadas para tal efecto, con excepción de casos de emergencia. En dicho supuesto se deberá notificar a la autoridad competente.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-16	La instalación de cualquier tipo de infraestructura portuaria, previa Manifestación y Resolución de Impacto Ambiental, se realizará de tal manera que no impacte significativamente en el ambiente debido a: los cambio de flujos marinos, la obstaculización del libre paso de la fauna, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la generación de sedimentos en suspensión, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica, no se contempla infraestructura portuaria.
SOL-G-17	Promover la señalización de las rutas para el tránsito de las embarcaciones en la zona, por parte de la autoridad competente.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-18	Promover programas de monitoreo de calidad del agua con el propósito de identificar las posibles fuentes de contaminación y establecer medidas que eviten y mitiguen daños a la salud pública y a los ecosistemas arrecifales.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Criterios Generales
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-19	Se evitará el abandono de embarcaciones.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica, no se contempla el uso de embarcaciones.
SOL-G-20	El uso de vehículos acuáticos motorizados deberá realizarse en el marco de las autorizaciones expedidas para tal efecto, y evitando daños mecánicos a los arrecifes por encallamientos, por el golpe y arrastre de anclas o alguna parte de la embarcación o motor, derrames de aceites y combustibles, o generación o resuspensión de sedimentos.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica, no se contempla el uso de vehículo acuáticos motorizados.
SOL-G-21	Las embarcaciones utilizarán de preferencia motores de cuatro tiempos, con la finalidad de minimizar la contaminación por hidrocarburos y aceites.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica, no se contempla el uso de embarcaciones.
SOL-G-22	Por motivos de seguridad de los usuarios, las embarcaciones y la integridad de los arrecifes de la zona, se evitará el acuatizaje de aeronaves.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-23	Sólo se permite el acuatizaje de hidroaviones en el área de lagunas arrecifales, con fines de protección civil y vigilancia.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-24	Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna marina nativas, a excepción de aquellas que se extraigan, capturen o comercialicen en términos de la normatividad aplicable y de los permisos que para tal efecto haya emitido la SEMARNAT o la SAGARPA.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
SOL-G-25	La captura de individuos vivos de especies exóticas sólo podrá realizarse de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
Clave	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA ZONAS DE NADO
SOL-N-1	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar estarán sujetas a la autorización de impacto ambiental emitida por autoridad competente conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas aplicables. Se observan entre otros efectos potenciales causados los siguientes: la generación de sedimentos, cambios en la salinidad, aportes de materia orgánica, arrastre de contaminantes en el agua como lixiviados, plaguicidas y/o pesticidas, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales.
SOL-N-2	En las áreas de mayor fragilidad ecológica, como son las zonas arrecifales, se evitarán los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial.
SOL-N-3	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.
SOL-N-4	Se evitará arrojar al mar objetos, vísceras y otros residuos de la pesca.
SOL-N-5	Con el propósito de prevenir la contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados, deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de estos residuos producidos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Criterios Generales
SOL-N-6	Se instalarán y utilizarán rampas o mecanismos para evitar el derrame de combustible durante el abastecimiento del mismo; asimismo se extraerán del agua los motores y embarcaciones menores que requieran de mantenimiento, con el fin de que éste sea efectuado en tierra, fuera de la ZOFEMAT y de Terrenos Ganados al Mar (TGM).
SOL-N-7	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.
SOL-N-8	El resguardo de embarcaciones menores se permitirá, siempre y cuando se haga en las zonas ya
	dispuestas por la autoridad competente (Cocobeach entre la latitud 20°38.240'N y 20°38.100'N; y la zona de El Recodo entre la latitud 20°37.675'N y 20°37.580'N) y no se utilicen cuerdas en la zona de playas, salvo en la zona de El Recodo.
SOL-N-9	Se evitará el tránsito de embarcaciones motorizadas fuera de los canales autorizados como canales de navegación.
SOL-N-10	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado.
SOL-N-11	Los canales de acceso a las lagunas arrecifales tienen como único propósito permitir el ingreso y salida de embarcaciones, por lo que debe evitarse cualquier otro tipo de actividades.
SOL-N-12	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente.
SOL-N-13	Durante la época de anidación de tortugas marinas, en playas de desove, se promoverá que el amarre de las embarcaciones no se efectúe en la ZOFEMAT de las 18:00 horas a las 6:00 horas del día siguiente, para no obstruir el arribo de tortugas marinas al área de playa. A excepción de las zonas de fondeo.
SOL-N-14	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente. Asimismo se evitará arrojar cualquier tipo de desperdicio en los arrecifes y suelo marino.
De acuerdo a lo establecido en los criterios SOL-N-1 al SOL-N-14 , estos no están relacionados con el proyecto, por lo que, dada la naturaleza y las características de este, no tienen relación alguna con actividades involucradas que impliquen la regulación para zonas de nado, ya que no se contempla esta actividad en el proyecto.	
Clave	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA ZONAS DE ARRECIFES
SOL-A-1	Impulsar y consolidar actividades de restauración arrecifal y rescate de corales mediante la instalación de estructuras u otros métodos para la fijación y propagación de individuos. La manifestación de impacto ambiental que en su caso se presente deberá incluir información que permita evaluar los efectos potenciales de dicha actividad. Asimismo, se desincentivará la construcción de arrecifes artificiales como promotores de playas.
SOL-A-2	Evitar la instalación, colocación o uso de estructuras permanentes, tanto flotantes como fijas, incluyendo palafitos, que permitan la estancia de visitantes en las zonas marinas.
SOL-A-3	Se evitará la colocación de cualquier infraestructura o instalación que afecte la estructura o función de los arrecifes.
SOL-A-4	Evitar y desincentivar la instalación y la construcción de infraestructura de cualquier tipo, excepto la requerida y autorizada para fines de conservación y restauración.
SOL-A-5	Se evitará el dragado, relleno, excavaciones y cualquier obra ó acción que pueda dañar las zonas arrecifales.
SOL-A-6	Promover la educación ambiental y difusión de buenas prácticas ambientales entre los prestadores de servicios que realicen actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Criterios Generales
SOL-A-7	Los grupos de visitantes que practiquen buceo snorkel o SCUBA deberán utilizar guías locales (los que desarrollan de manera regular sus actividades en la zona) debidamente acreditados bajo las especificaciones de la NOM-09-TUR-2002, con el propósito de evitar malas prácticas ambientales.
SOL-A-8	Se promoverá que los prestadores de servicios turístico-recreativos informen de manera verbal a los usuarios que ingresarán a un área de fragilidad ecológica por lo cual deberán evitar tocar o sustraer cualquier especie de flora y fauna, y con el propósito de evitar afectación a los arrecifes, se evitará también nadar a una distancia menor a un metro del fondo.
SOL-A-9	Promover como obligatorio la adquisición de seguros de responsabilidad civil o de daños a terceros, por parte de los prestadores de servicios recreativos, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran las estructuras arrecifales por encallamiento u otro tipo de impacto.
SOL-A-10	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial.
SOL-A-11	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes acuáticos de vela y/o tabla del tipo surf, kite surf, windsurf y similares.
SOL-A-12	Asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, limitando el número máximo de visitantes, para buceo libre, hasta 8 personas por Guía; para buceo autónomo diurno, hasta 6 personas por Instructor Guía, y para buceo autónomo nocturno, hasta 4 personas por Instructor Guía.
SOL-A-13	Propiciar la reglamentación del buceo de especialidad (nocturno, profundo, de corriente y de pecios) y el que se realice con estudiantes o buzos principiantes, bajo los estándares internacionales del sector, con el propósito de asegurar la integridad de los arrecifes. Se procurará que los usuarios cuenten con la certificación de buceo que avale los estándares de seguridad para esta actividad.
SOL-A-14	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, y de acuerdo a la NOM-05- TUR-2003, NOM-09-TUR-2002 y la NOM-010-TUR-2001, se limitará el número de buzos que visiten cada arrecife a un máximo de visitas de acuerdo al obtenido por la capacidad de carga efectiva calculada conforme a estudios ecológicos específicos de áreas particulares del arrecife.
SOL-A-15	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.
SOL-A-16	En la práctica de actividades acuáticas en el arrecife, se evitará el uso de bloqueadores y bronceadores no biodegradables.
SOL-A-17	Para proteger la integridad de los arrecifes someros, las actividades acuáticas recreativas en sitios con profundidades menores a 3 metros requieren del uso permanente del chaleco salvavidas.
SOL-A-18	En las lagunas arrecifales y a menos de 100 metros de distancia de las formaciones coralinas, exceptuando los canales de navegación autorizados, se evitará la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como acuamotos y lanchas de arrastre para skies, paracaídas, y deslizadores.
SOL-A-19	Se evitará el uso o colocación de plataformas que propicien el buceo y snorkel masivos, dado que representan un peligro para la integridad de las estructuras coralinas arrecifales.
SOL-A-20	En la práctica de actividades recreativas como buceo libre, autónomo y natación, se evitará que los visitantes porten o usen guantes y cuchillos.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Clave	Criterios Generales
SOL-A-21	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, las actividades de buceo libre y autónomo solamente serán con fines de observación, y se deberán realizar a una distancia mayor a un metro del fondo o de las estructuras arrecifales.
SOL-A-22	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.
SOL-A-23	Todas las actividades que requieran el uso de embarcaciones motorizadas en zonas someras, deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos por la Capitanía de Puerto, con el fin de evitar la suspensión de sedimentos en las lagunas arrecifales.
SOL-A-24	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales y evitar los daños generados por el uso de anclas, las embarcaciones sólo podrán amarrarse a las boyas designadas para tal fin, autorizadas por la autoridad competente (SCT y SEMARNAT). En caso de no existir boyas autorizadas, el anclaje de embarcaciones sólo podrá realizarse en zonas de arenales y ceibadales.
SOL-A-25	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado.
SOL-A-26	Se evitará el anclaje de embarcaciones.
SOL-A-27	Se debe evitar la realización de torneos, concursos o eventos náuticos motorizados de superficie o subacuáticos a una distancia mínima de 200 metros de las zonas arrecifales someras con profundidades menores a 3 metros.
SOL-A-28	Se evitará la navegación de embarcaciones de motor con calado mayor a 1.5 metros en las lagunas arrecifales y arrecifes.
SOL-A-29	La velocidad máxima de las embarcaciones será de 4 nudos en lagunas arrecifales y en áreas de buceo, evitando navegar por encima de los buzos que se encuentren bajo el agua.
SOL-A-30	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente.
SOL-A-31	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente.
SOL-A-32	Durante el periodo de arribazón y anidación de tortugas marinas, las embarcaciones procurarán navegar a una velocidad no superior a 4 nudos, para evitar la afectación a dicha fauna.
SOL-A-33	Se evitará tocar, pararse, dañar, alterar, asirse, sujetarse o recargarse en las formaciones arrecifales.
De acuerdo a lo establecido en los criterios SOL-A-1 al SOL-A-33 , estos no están relacionados con el proyecto, ya que, dada la naturaleza y las características de este, no tienen relación alguna con actividades involucradas que incluyan zonas arrecifales, ya que no se contemplan actividad en el proyecto que pudieran dañar los arrecifes, toda vez que el proyecto se limita a una porción de la zona federal marítimo terrestre.	
Clave	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA ZONAS PORTUARIAS
SOL-P-1	La acumulación y disposición de materiales producto del dragado autorizado para el mantenimiento de canales interiores se hará en los sitios designados para dicha acumulación y disposición, debiendo ser acondicionados previamente para contener y filtrar los sedimentos.
SOL-P-2	Las actividades de dragado que tengan por finalidad la restauración, mantenimiento, limpieza de canales y bocas deberán aplicar medidas para minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad del agua.
SOL-P-3	Se evitarán en esta zona las actividades turísticas y pesqueras.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Clave	Criterios Generales
SOL-P-4	En situaciones de emergencia, los recintos portuarios podrán funcionar como puertos de abrigo.
SOL-P-5	Las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de los residuos producidos durante su construcción, operación y mantenimiento.
SOL-P-6	Se permite el tránsito y resguardo de embarcaciones menores.
SOL-P-7	Las instalaciones portuarias deberán contar con un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar. Para su uso se coordinarán con las autoridades competentes.

De acuerdo a lo establecido en los criterios **SOL-P-1** al **SOL-P-7**, estos no están relacionados con el proyecto, por lo que, dada la naturaleza y las características de este, no tienen relación alguna con actividades involucradas que incluyan zonas portuarias.

III.4.3. 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 Gobierno del Estado de Quintana Roo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen. Sin embargo, los límites de dicho instrumento se limitan a las zonas urbanas que son competencia municipal, no obstante, el proyecto se ubica completamente en la zona federal marítimo terrestre, la cual competencia de la federación, por lo que dicho instrumento no le aplica al proyecto sometido a evaluación en esta MIA-P.

III.4.4. Región hidrológica prioritaria

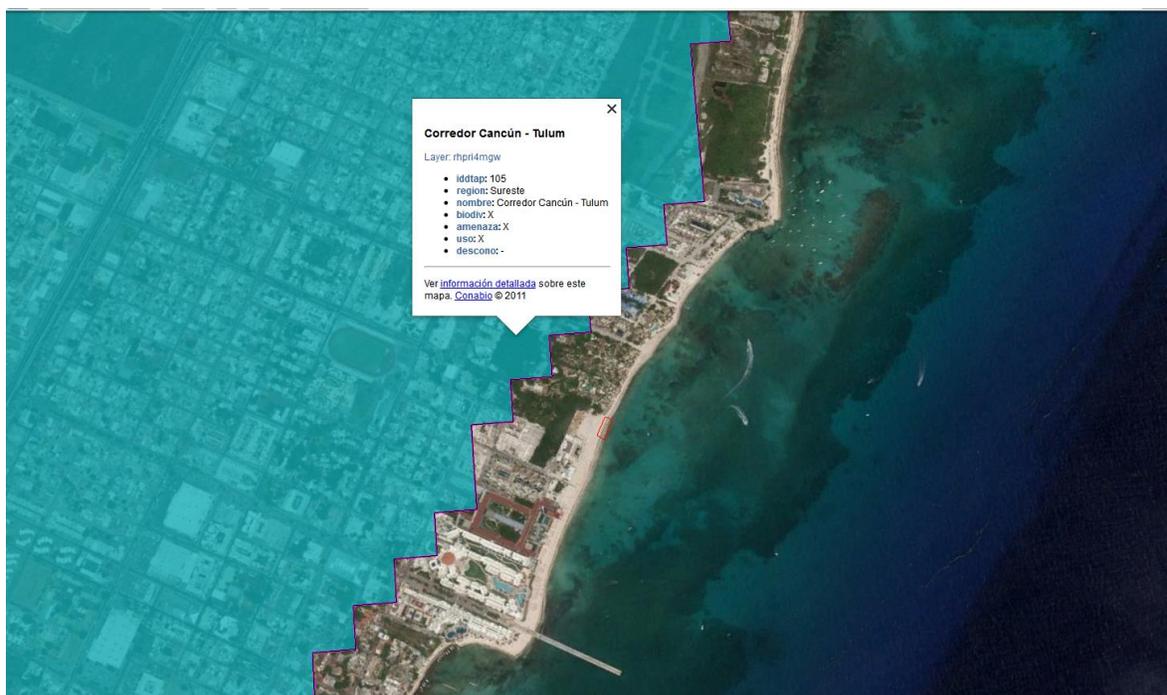


Figura III.2.- Región hidrológica prioritaria (RHP) de Corredor Cancún-Tulum, No. 105

The Beach

El sitio del proyecto se ubica cerca de la Región hidrológica prioritaria (RHP) de Corredor Cancún-Tulum, No. 105, la cual considera una superficie de 1,715 km². Dicha región considera como recursos hídricos principales, cuerpos de agua lénticos y lóticos, de acuerdo a la lista de las regiones hidrológicas prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En cuanto a los impactos ambientales que se han identificado en esta RHP, se encuentran:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, 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 nuciferatasiste.

En cuanto la conservación de dicha RHP se tiene que es necesario 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. Al respecto el proyecto no contaminará los acuíferos al conducir las aguas residuales a los contenedores herméticos consistentes en baños portátiles.

III.4.5. Región marina prioritaria

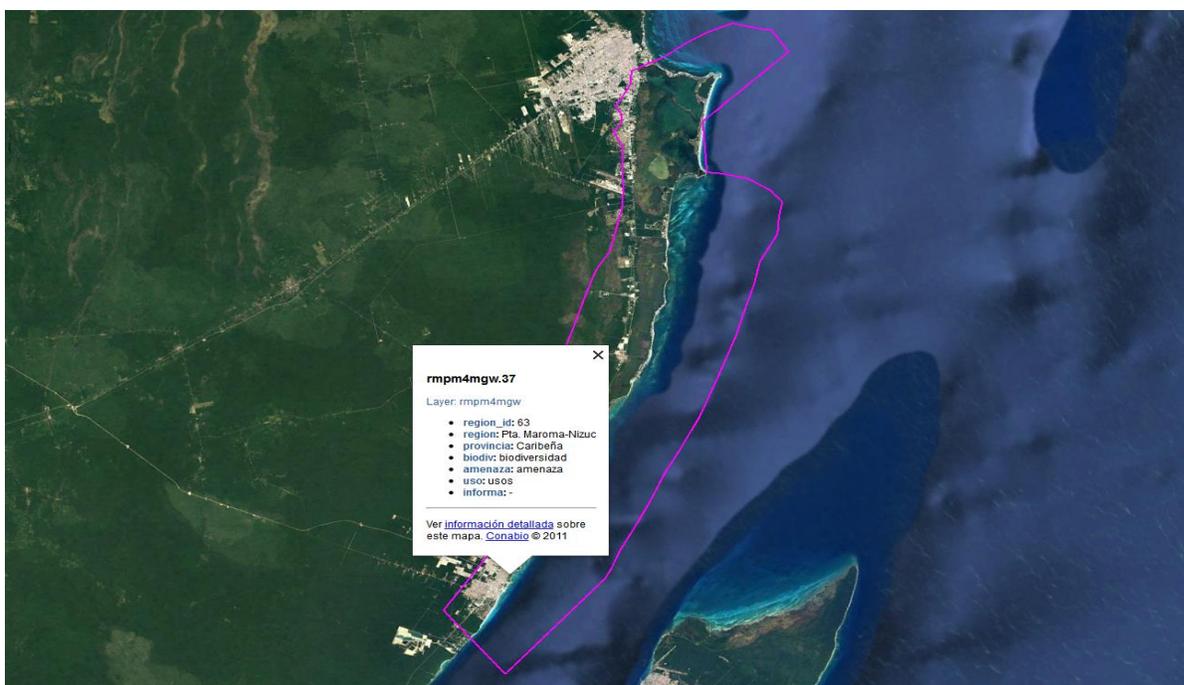


Figura III.3.-Región marina prioritaria (RMP) de Punta Maroma-Punta Nizuc, No. 64

The Beach

El predio del proyecto se ubica dentro de la RMP número 63 denominada Punta Maroma-Punta Nizuc. Según la CONABIO, las principales problemáticas de esta región son las siguientes:

- 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 deforestación (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.

Con base en lo anterior se puede asumir que el proyecto no contribuye con la problemática que acontece en la región marina en comento, toda vez que no se pretende modificar el entorno por tala de manglar o relleno de áreas inundables ni se pretende la contaminación por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

III.4.6. Normas Oficiales Mexicanas.

La superficie del proyecto en donde se pretende realizar las actividades del proyecto se ubica colindante a un predio particular que es propiedad privada, mismo que se encuentra colindante con una zona de manglar, ubicada más al oeste del predio, la cual se encuentra a menos de 100 metros.

Con base en lo anterior, se presenta la vinculación del proyecto, con las especificaciones de la Norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. debe garantizarse en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural; La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de	Es importante mencionar que el Proyecto se insertará en un área de la zona federal marítimo terrestre en una zona ya impactada por actividades antropogénicas. Aunado a lo anterior, se destaca que la implementación del Proyecto no considera el aprovechamiento en ecosistemas de manglar, por lo tanto, se conservará su topografía, edafología y vegetación originales, además de que no afectará la integralidad del flujo hidrológico.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
<p>superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; Cambio de las características ecológicas; Servicios ecológicos; ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</p>	
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no incluye obras de canalización o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros. Tampoco generará la interrupción de flujo de agua.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>El proyecto no es ni incluye la construcción de canales, sin embargo.</p>
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>El proyecto no incluye la construcción de canales y la ejecución de las obras proyectadas no los requieren.</p>
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>El proyecto no es ni incluye el establecimiento de infraestructura marina fija.</p>
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no incluye la construcción de bordos que pudieran bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal.</p>
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no provocará degradación del humedal por contaminación ni propiciará su asolvamiento.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>El proyecto no contempla utilizar o verter agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el</p>	<p>Las aguas negras que se generen durante la etapa constructiva y de operación del proyecto serán contenidas en las letrinas portátiles que para tal efecto se rentarán. Dichas aguas serán manejadas y dispuestas por la empresa</p>

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	arrendataria, por lo que en ningún momento se pone en riesgo al humedal.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no contempla el vertido de aguas residuales a la unidad hidrológica.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no incluye, en ninguna de sus etapas, la introducción de ejemplares o poblaciones, de flora o fauna, que se puedan tornar perjudiciales para el humedal o el resto de los recursos naturales de la región.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El humedal que se encuentra cercano al predio del proyecto, no tiene condiciones estuarinas y no depende de las mezclas de agua dulce y salada, sino del agua pluvial que le llega de manera directa o por escurrimiento.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no requiere trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se	El proyecto no es ni incluye la construcción de vías de comunicación.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
<p>medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	
<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>El proyecto no contempla instalar o utilizar postes, ductos, torres o líneas, de obras o infraestructuras de servicios públicos.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El proyecto no contempla ninguna de las actividades productivas consideradas del sector primario, agropecuario, si bien se consideran obras para el sector turístico, las cuales se ubica a una distancia menor a los 100 m de la vegetación de manglar, por lo que el proyecto considera la implementación de medidas adicionales en beneficio del manglar, las cuales se explican en la vinculación con el criterio 4.43 de esta norma.</p>
<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>El proyecto no contempla la utilización de materiales pétreos, la construcción de las instalaciones será de madera de la región, la cual será adquirida con distribuidores autorizados.</p>
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>No se contempla el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero.</p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>El proyecto no implica la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>El proyecto con un plan de manejo de residuos sólidos, que incluirá el acopio, almacenamiento temporal y traslado al sitio de disposición final que indique la autoridad competente, por lo que no se violentará esta disposición. De hecho, el desarrollo del proyecto contribuirá a los fines de esta especificación de la Norma, es decir, evitar la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
<p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10 % de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>No aplica porque el proyecto no es ni pretende la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas.</p>
<p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	<p>No aplica porque el proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.</p>
<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>No aplica ya que el proyecto no es ni incluye obras de canalización.</p>
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	<p>No aplica porque el proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.</p>
<p>4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post- larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>No aplica porque el proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.</p>
<p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	<p>No aplica ya que el proyecto no es ni incluye obras de canalización ni canales de llamada para extraer agua de la unidad hidrológica.</p>
<p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	<p>No aplica ya que el proyecto no es ni incluye actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.</p>
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	<p>El proyecto no se ubica dentro de algún humedal costero.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No aplica porque el proyecto no incluye actividades de turismo náutico.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No aplica porque el proyecto no incluye actividades de turismo náutico.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No aplica porque el proyecto no incluye actividades de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no contempla la apertura de nuevos caminos de acceso a la playa, ya que en la zona, por ser urbana, existen calles, que cumplen esta función.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No aplica ya que el proyecto no es ni incluye obras de canalización.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no incluye o implica actividades o acciones que pudieran derivar en la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El predio donde se pretende el desarrollo del proyecto no está en un área de manglar ubicado en las orillas e interiores de bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto es encuentra cercano a un área de manglar, sin embargo esta área no se encuentra en las orillas e interiores de alguna bahías, estuarios, lagunas costeras u otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>Dado el alto grado de fragmentación de la zona donde se encuentra el área de manglar cercano al proyecto ya no es concebible la regeneración natural de la dinámica hidrológica, por el contrario, la no intervención propiciará la acumulación de residuos sólidos al interior del humedal y pone en riesgo el potencial turístico de la zona costera aledaña.</p>
<p>4.38 Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>El proyecto no contempla programas o proyectos de restauración de manglares, toda vez que no se afectarán manglares con la ejecución del mismo.</p>
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>El proyecto no contempla la restauración de humedales costeros.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de restauración de humedales costeros.</p>
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de restauración de humedales costeros.</p>
<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>En el capítulo que aborda la descripción del medio natural se incluye una descripción de la unidad hidrológica de la que forma parte una sección del predio del proyecto.</p>
<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>Como se indicó en el numeral 4.16, las obras del proyecto se encuentran a una distancia menor a 100 m de vegetación de manglar sin que de ningún modo se pretende el desplante sobre dicho ecosistema. De modo que la promovente exceptuará lo establecido en el numeral 4.16 y por consiguiente implementará medidas de compensación en beneficio de los humedales, las cuales consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La prohibición de todo tipo de obras y/o actividades que pudieran dañar la zona del humedal costero y/o manglar adyacente a la zona de las modificaciones del proyecto. • Implementar y difundir la realización de campañas enfocadas al beneficio del manglar antes y durante la ejecución del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Especificaciones de la Norma	Análisis de la vinculación con el proyecto
	<ul style="list-style-type: none">• Colaborar con las autoridades en las campañas de reforestación de áreas de manglar que se realicen en la localidad.• Retiro de residuos sólidos en las áreas adyacentes más cercanas con manglar.• Campañas de concientización y divulgación de acciones para el cuidado y manejo del manglar.• Colaboración con las autoridades locales, respecto a campañas por realizar en beneficio de la zona de manglar indicada. <p>Es importante señalar que el área del manglar que se encuentra cercano el proyecto, se encuentra colindante a un predio que es propiedad privada, a la cual no se tiene acceso, por consecuencia no se existe forma de acceder a esta zona de manglar.</p>

En lo que respecta a la NOM-059-SEMARNAT-2010, al interior del predio del proyecto no se observaron ejemplares de flora o fauna con alguna categoría de riesgo que estén enlistados bajo esta norma.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

El Sistema Ambiental del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciarlo y ser influenciada por el mismo de manera directa e indirecta.

Para definir el Sistema Ambiental (SA) del proyecto The Beach se consideró lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su publicación “Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma”; (www.semarnat.gob.mx).

En dicha publicación se señala que el Sistema Ambiental de un proyecto se encuentra conformado por dos zonas: 1) la zona de influencia directa, en la cual un proyecto genera los impactos ambientales de tipo directo y 2) por la zona de influencia indirecta, es decir aquella que es el resultado de los efectos indirectos del proyecto hacia áreas circundantes o viceversa.

De acuerdo a lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se tomaron en cuenta las acciones relevantes que generarán impactos ambientales, así pues, los impactos ambientales directos son los que tendrían algún efecto sobre los componentes ambientales de la zona de influencia directa; mientras que los impactos ambientales indirectos son aquellos que afectarían a la zona de influencia indirecta como consecuencia de las acciones realizadas en la zona de influencia directa.

Para poder delimitar el Sistema Ambiental en el cual se enmarca ambientalmente el proyecto “The Beach”, se llevó a cabo la prospección del sitio para realizar el estudio de caracterización de los recursos bióticos (flora y fauna). Con las observaciones y resultados arrojados por estos estudios se procedió a explorar los criterios abióticos y bióticos que interactúan naturalmente con el área y con los cuales estaría relacionado el proyecto.

La delimitación del Sistema Ambiental para esta actuación, dadas las características primordialmente urbanas que prevalecen en el entorno, partió de una acotación artificial replicable misma que se realizó trazando un círculo de 200 m de diámetro, cuyo foco se establece en el centro del polígono de interés. Esta superficie, de 31,416 m², permite la descripción del medio en el que se encuentra la propuesta de desarrollo que se presenta. El área se definió en gabinete utilizando una imagen remota 2009 DigitalGlobe obtenida a través del sensor Quickbird2.

Sobre esta imagen se basó el Sistema de Información Geográfica elaborado utilizando la plataforma MAP MAKER PRO V3.5 con las consecuentes corroboraciones de campo mismas que validaron la cartografía digital obtenida.

Los elementos presentes definieron las superficies diferenciadas de los elementos presentes en el sitio lo cual precisó, por sus atributos de diferenciación, las Unidades de Paisaje, que son notorias tanto en la imagen remota como a nivel de suelo.

En este marco de referencia se orientó el ejercicio para identificar y determinar, precisamente, las Unidades de Paisaje (UP) entendidas estas como componentes discretos y perceptibles del espacio terrestre que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que las hace ser claramente diferenciables unas de otras.

Como se indicó previamente, el ejercicio es replicable y permite la caracterización del estado general de aquellos elementos ambientales que forman parte del entorno en el que se pretende la actuación, más allá de los límites del predio tal como lo establece el Artículo 35 de la LEGEEPA que dice lo siguiente: “..

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

A continuación se expone en la localización del sitio de interés en donde se hace evidente que la urbanización y las actividades humanas relacionadas son preponderantes y que los espacios naturales son escasos.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

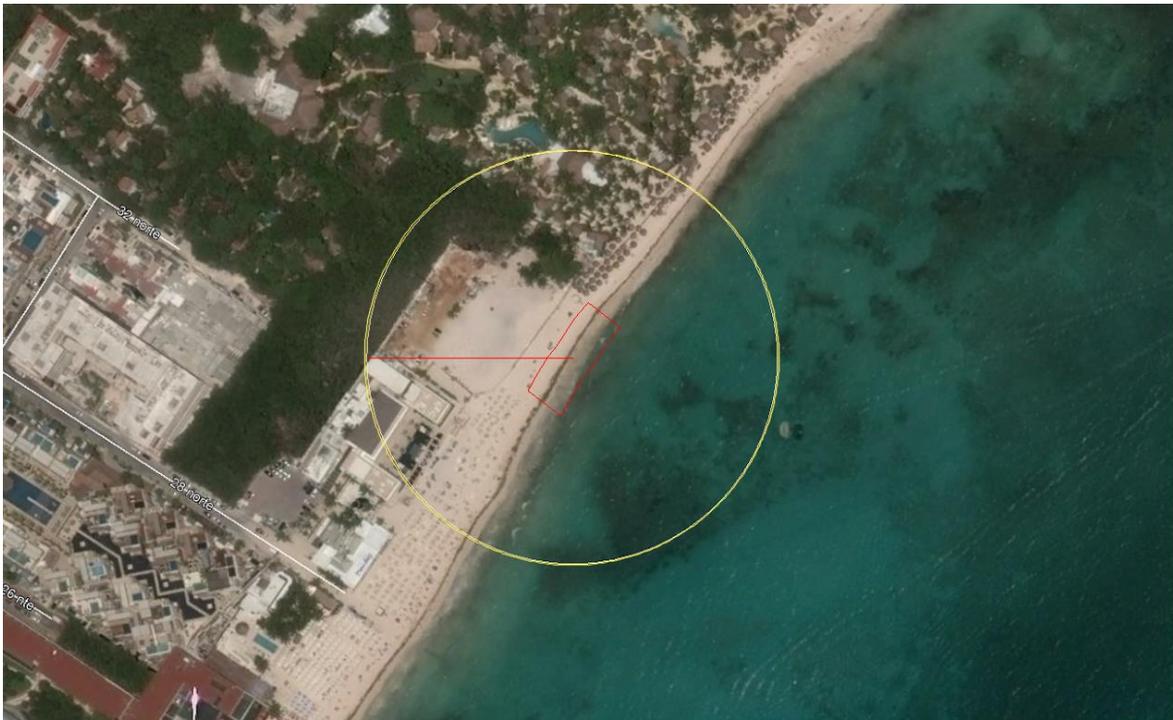


Imagen IV.1.- Delimitación del sistema ambiental

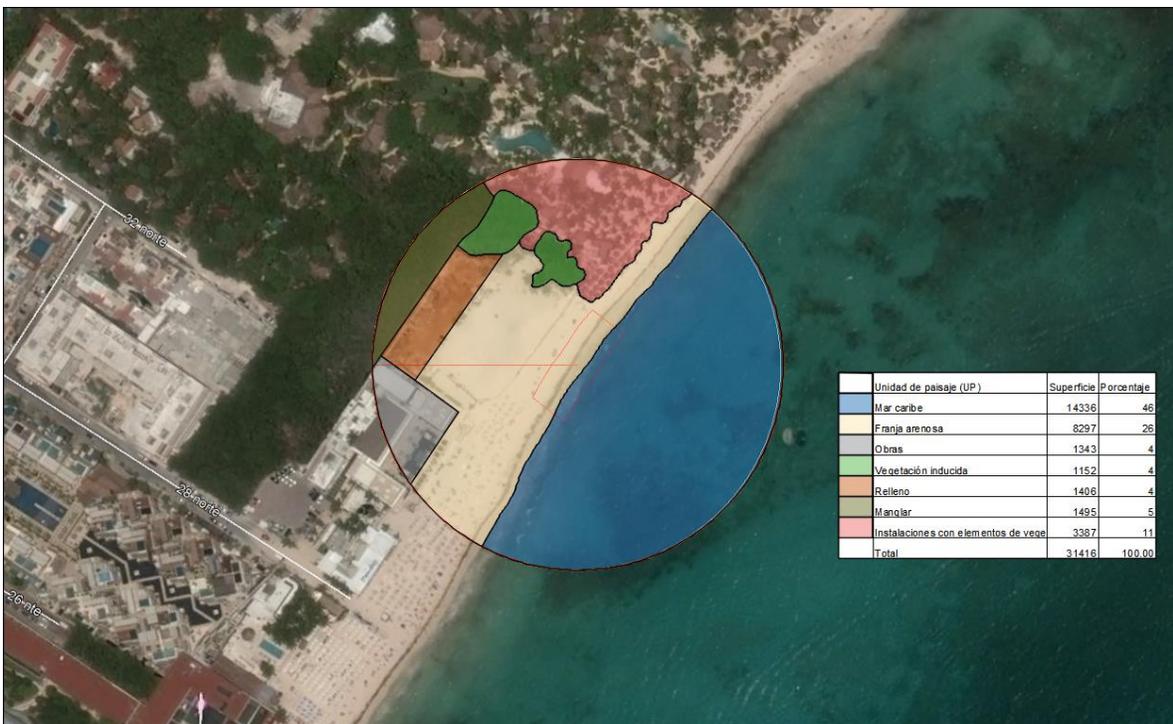


Imagen IV.2.- Unidades del paisaje del sistema ambiental

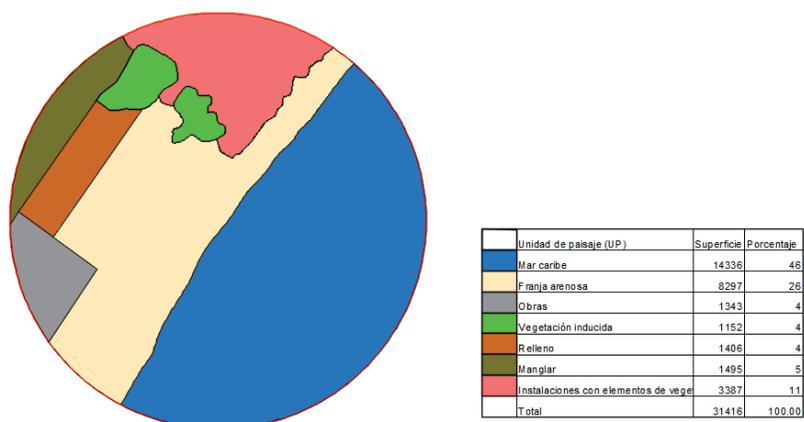


Imagen IV.3.- Unidades del paisaje del sistema ambiental

El análisis cuantitativo del mapa anterior, que caracteriza el Sistema Ambiental en el que se pretende este desarrollo, expresa que de los 31,416 m² del espacio estudiado, 14,336 m², corresponden al mar caribe, 1,343 m² son obras compuestas edificios de propósitos diversos, 3,387 m² corresponden a instalaciones con elementos de vegetación inducida, que corresponde a las áreas de recreo de un hotel con palapas, 8,297 m² es la franja arenosa de frente al Caribe. La vegetación inducida alcanza los 1,152 m². El manglar se ha reducido 1,495 m², las áreas sin vegetación implican 1,406 m² correspondiente a un relleno.

Por lo anterior es evidente que la intervención humana mantiene un alto porcentaje de ocupación del espacio estudiado en la porción terrestre, la ocupación de la costa y su consecuente utilización territorial corresponden a construcciones hoteleras, plazas, comercios, vialidades, clubes de playa y jardines.

En términos de cobertura geográfica, el espacio delimitado y analizado como Sistema Ambiental corresponde a un sitio en el que prevalece las áreas urbanas, por lo que se puede establecer que el sitio más bien corresponde a un ambiente modificado por obras y actividades orientadas al turismo. La naturalidad perceptiva que se observa en el ámbito estudiado, alcanza los remanentes de manglar con las valiosas vistas del Mar Caribe mismas que son utilizadas intensivamente como parte de las actividades de los hoteles y comercios que se desarrollan y transforman la costa de Playa del Carmen.

En relación a los espacios que implican intervenciones humanas, son superficies ocupadas compuestas principalmente de obras de hormigón, asfalto, acero, madera y algunos jardines decorativos en los cuales predomina el pasto y especies ornamentales.

El análisis cuantitativo del mapa anterior, que caracteriza el Sistema Ambiental determinado en el que se pretende el proyecto se presenta el siguiente inventario:

El inventario realizado arrojó lo siguiente:

Unidad de paisaje (UP)	Superficie m2	Porcentaje
Mar caribe	14,336	46
Franja arenosa	8,297	26
Obras	1,343	4
Vegetación inducida	1,152	4
Relleno	1,406	4
Manglar	1,495	5
Instalaciones con elementos de vegetación inducida	3,387	11
Total	31,416	100.00

Tabla IV.1.- Unidades del paisaje del sistema ambiental.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Por su ubicación dentro del municipio de solidaridad el SA queda incluido dentro de la zona intertropical de convergencia, la cual es un cinturón de baja presión que ciñe el globo terrestre en la región ecuatorial.

El clima del municipio de Solidaridad corresponde al denominado Grupo A, del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. Una característica distintiva de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90% como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. En el municipio de Solidaridad se presentan dos subtipos climáticos: Aw1(x') y Aw2(x'). El primero abarca una porción irregular del territorio Norte, desde el límite Norte del Municipio hasta la Ciudad de Playa del Carmen, mientras que el segundo subtipo donde se encuentra específicamente el SA se presenta en la superficie restante. Ambos subtipos son cálidos subhúmedos con lluvias en verano, corresponden al subtipo más húmedo de los subhúmedos, con precipitación media anual entre 1,500 y 2,000 mm y temperatura media anual entre 26 y 28°C.

Los datos más actualizados de precipitación y temperatura que se reportan para el Municipio de Solidaridad se han obtenido de la Estación 23163, Playa del Carmen, a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Estos valores se pueden aplicar para la zona del SA ya que la estación climática se encuentra en la zona cuyo subtipo climático cubre la mayor parte del territorio municipal (Aw2), son datos oficiales y actuales de los últimos ocho años (1998-2006), de ahí que se tomaron como base para la descripción de las condiciones de temperatura y precipitación de la zona.

Temperatura promedio

La temperatura promedio anual es de 25.4°C, mientras que la media mensual oscila de 22.8°C en el mes más frío (febrero) a 27.5°C en el más cálido (julio), por lo que la oscilación térmica es de 4.7 °C (Figura 13). La temperatura máxima registrada para la zona durante el periodo 1998-2006 fue de 35.5°C, para el mes de Julio de 2002, en tanto que la temperatura mínima se registró en enero de 2006 con 13.4°C.

Precipitación promedio

La precipitación media anual es de 1,475.5 mm, en tanto que el promedio mensual es de 123.3 mm. La oscilación mensual de la precipitación permite dividir el año en dos temporadas, estación seca y estación lluviosa. La primera abarca de diciembre a mayo y en ella la precipitación total mensual no suele ser mayor a los 50 mm; mientras que la estación lluviosa abarca de junio a noviembre con precipitaciones totales mensuales superiores a 100 mm, destacándose octubre como el mes de mayor precipitación.

Históricamente la precipitación máxima en 24 horas se registra en el mes de octubre, sin embargo, el registro más alto en el periodo valorado ocurrió el 12 de junio de 2004, cuando llovió 283 mm, seguido del 21 de octubre de 2005 con 240mm valor que se asocia al paso del Huracán Wilma que toco tierra ese día, y finalmente el 17 de Julio de 2005 con 108 mm, que resultó del paso del Huracán Emily. Por otra parte, en la temporada seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

Vientos y Huracanes

El Municipio de Solidaridad, al igual que todo el estado de Quintana Roo, tiene la influencia de las masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los vientos alisios del Caribe y del Atlántico.

En la tabla IV.1 se muestran los registros de los vientos dominantes obtenidos en la estación meteorológica de Playa del Carmen para el periodo 1998-1999, de los cuales se concluye que tienen una dirección Este-Sureste (ESE), y que se presentan prácticamente todo el año con velocidades entre 3 n/s y 4 n/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico.

Tabla IV.2.- Dirección (Dir) y velocidad (Vel) de los vientos en la zona del SA expresada en nudos por segundo (n/s). Fuente: Estación meteorológica 23163, CNA, Playa del Carmen (1998-1999).

AÑO	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel
1998	ESE	3	ESE	3	E	4	ESE	4	ESE	3	E	3
1999	ESE	3	E	3	ESE	4	ESE	3	ESE	3	E	4

The Beach

AÑO	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel
1998	E	4	E	3	ESE	2	E	2	N	3	ESE	3
1999	E	4	E	3	ESE	3	WNW	2	N	2	-	-

La zona costera de Quintana Roo tiene una extensión de 860 km y por su ubicación se encuentra expuesta a los efectos de los impactos directos de tormentas y huracanes. Uno de los controles climáticos primarios en la Península de Yucatán es la presencia de centros de alta presión atmosférica en el Atlántico medio. El desplazamiento de estos centros junto con la Zona Intertropical de Convergencia (ZIC) hacia el sur durante el invierno, produce grandes masas de aire descendente que impiden la formación de nubes por evaporación resultando en una estación seca con altos niveles de insolación. Este efecto es mayor en la costa Noroeste (UQROO, 2005).

Al pasar la ZIC al norte durante los meses más calientes, la Península de Yucatán se encuentra en uno de los extremos de su oscilación, lo que ocasiona que frecuentemente haya colisiones de grandes masas de aire con diferentes temperaturas que dan origen a la formación de frentes. Debido a los efectos combinados de este fenómeno con el incremento de temperatura en el océano, existe en el verano la posibilidad de la formación de huracanes (UQROO, 2005).

Estos eventos meteorológicos pueden ocurrir en los meses de junio a octubre (incluso extenderse hasta diciembre) y dependiendo de su intensidad generan fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 300 km/h. Los huracanes más importantes que han afectado al estado durante los últimos 25 años aproximadamente son: Gilberto (1988), Roxana (1995) y finalmente Emily y Wilma (2005). Este último, junto con “Gilberto”, han sido catalogados como algunos de los eventos hidrometeorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental y que provocaron graves daños durante su desplazamiento por la Península de Yucatán.

Estos eventos meteorológicos afectan la dinámica costera de Quintana Roo, tanto a nivel geomorfológico como biológico. Por las características que presentan las costas del estado, las fuerzas de un huracán son suficientemente grandes como para modificar su morfología, aunque la magnitud y permanencia de estas modificaciones se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera. Las comunidades de duna y manglar son generalmente las más afectadas (Merino y Otero, 1991). Adicionalmente, otro efecto importante que los huracanes traen consigo es el derribo de gran cantidad de árboles y arbustos, convirtiéndose en cientos de toneladas de material vegetal cocombustible que facilitan la generación y propagación de incendios forestales.

De acuerdo con la Carta Climática (INEGI) en el SA y el predio del proyecto el clima es Cálido Subhúmedo.

b) Geología y geomorfología

La Península de Yucatán es un bloque tectónico único, sin plegamiento. Se ubica donde confluyen las placas Oceánica del Caribe y la Continental de Norte América, que data del Paleozoico, cuyo límite es la falla denominada Motagua. Este basamento metamórfico de origen pangeico continental se separó del Bloque Louisiana -Texas durante apertura del Golfo de México; su posición actual viene desde finales del Triásico (~200 millones de años). Sobre este basamento se ha acumulado una capa gruesa de sedimentos marinos del Paleozoico Tardío, seguido por sedimentación continental en el Jurásico, que a su vez subyacen a un depósito extenso de evaporitas que corresponden a una cuenca carbonatada, limitada por arrecifes del Cretácico Temprano. Sobre éstas se encuentran calizas depositadas en plataforma durante el Cretácico Tardío; la frontera entre el Cretácico y el Terciario presenta la estructura de impacto Chicxulub. La plataforma de Yucatán, conformada por calizas de periodos del Cretácico (144 a 165 millones de años) al Cenozoico-Cuaternario (65 millones de años al reciente), refleja un gradiente temporal en sentido norte-sur, lo cual indica una emergencia paulatina de la plataforma durante el Plioceno (5.2 a 1.8 millones de años). Dicha emergencia explica la asimetría, que se extiende solamente unos 10 Km en el margen del Caribe y hasta 200 Km del lado del Golfo de México (Beddows, 2006).

El tercio norte y la mitad oriental de la península están formados por karst (paisaje propio de terrenos calizos, por el efecto que la disolución del agua tiene sobre ellos) más reciente de planicie, con elevación máxima de 10 m, compuesta por secuencias de capas horizontales de calizas y dolomitas del Terciario Tardío (Plioceno) de la formación Carrillo Puerto, limitada por los depósitos periféricos del Cuaternario. Esta formación tiene un espesor de entre 163 y 240 m, con la presencia del foraminífero *Archaias angulatus*. Los depósitos del Cuaternario están restringidos a una franja periférica estrecha a lo largo de la costa. A lo largo del litoral norte, estos depósitos constan de calizas compuestas por conchas de bivalvos, densamente compactadas. En la costa noreste los depósitos del Cuaternario datan del Pleistoceno, y su extensión y topografía en la costa se interpretan como carbonatos supramareales que reflejan los movimientos de la línea de costa, lo cual es consistente con la formación de cavidades extensas de la disolución subterránea asociada a la haloclina y su profundidad en relación con el nivel del mar en esa época (INEGI, 2005).

La península de Yucatán corresponde a la parte que emerge de la plataforma continental de Yucatán, que abarca una extensión de 300 000 km² y que separa al Mar Caribe del Golfo de México. En la península no existen rasgos orogénicos, el 90% de su superficie está a menos de 200 msnm y la Sierrita de Ticul es la única elevación prominente. Su geomorfología refleja la diversidad de eventos geológicos que ahí se han dado lugar, para constituirse en lo que actualmente es la parte emergida de la península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (UQROO, 2005).

En el estado de Quintana Roo se observan las siguientes unidades geomorfológicas:

- a) Mesas Kársticas con diversos grados de disección fluvial. Se caracterizan por presentar poco relieve. Además, se observan colinas aisladas menores a los 20 m de altura y laderas con poca pendiente. Los sistemas hidrológicos superficiales son más extensos que en los casos anteriores y más integrados, no obstante, no llegan a integrar verdaderamente un sistema de drenaje.
- b) Planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 m sobre el nivel del mar y se localizan en el norte del estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas. Corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas, pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica en la formación subyacente. También presentan áreas de inundación prolongada así como cuerpos lacustres de régimen permanente.
- c) Valles fluvio Kársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo Kárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.
- d) Valles fluviales se ubican entre las mesetas Kársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios. Al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución kársticas denominadas uvalas.
- e) Residuos de erosión diferencial, alcanzan los 40 m de altura. Es notable el aspecto de esta unidad en la cual la colina de erosión se observa como una pequeña saliente sobre una superficie relativamente homogénea. La Península de Yucatán tiene características geohidrológicas diferentes a otras regiones del país. Los suelos están constituidos por calizas y dolomitas de alta permeabilidad así como de yesos y anhídritas altamente solubles que presentan fallas, fracturas y cavidades de disolución que dan lugar a una compleja red de corrientes subterráneas interconectadas. Estas corrientes subterráneas ocasionalmente disuelven las calizas superficiales las cuales al desplomarse forman depósitos de agua conocidos regionalmente como cenotes.

Los cenotes representan sin duda uno de los rasgos más importantes de la topografía de la península. Éstos se concentran en la parte norte, a lo largo de una línea imaginaria situada entre Tulum, Quintana Roo y Campeche, y disminuyen hacia el sur de la península. La roca kárstica se caracteriza por su alta permeabilidad y un gradiente hidráulico casi nulo; el agua de origen meteórico se infiltra y acumula en el subsuelo, formando una lente de agua dulce delgada que flota sobre una masa de agua salina, más densa, cuyo origen es la intrusión marina natural. El contacto entre ambas masas de agua, dulce y marina, forma una zona de mezcla o haloclina que en conjunto conforman un componente geológico importante del acuífero. La lente de agua dulce constituye la única fuente de agua dulce en la península de Yucatán, desde tiempos prehistóricos, renovable solamente por la lluvia estacional.

Este acuífero es, por sus características, intrínsecamente vulnerable a la contaminación. La masa de agua marina ingresa por la costa a la península y llega hasta los 110 Km tierra adentro en el estado de Yucatán. En estudios recientes efectuados por Beddows (2006) se ha propuesto la existencia de una circulación salina profunda transpeninsular, derivada de las diferencias en el nivel del mar entre el Mar Caribe –más elevado– y el Golfo de México, con menor elevación.

Origen y formación de los cenotes

El origen de los cenotes se debe al proceso geomorfológico denominado karst, que consiste en la combinación de los mecanismos de disolución, colapso y construcción de la caliza (Beddows, 2006):

Disolución. La disolución consta de tres procesos:

- 1) La disolución inicial se debe a la ligera acidificación del agua de lluvia la cual se da en parte por la absorción de CO₂ de la atmósfera, formando ácido carbónico; el agua de lluvia acidificada absorbe más ácido carbónico al entrar en contacto con el suelo, donde la descomposición de la materia orgánica vía microorganismos produce el ácido y aumenta la agresividad del agua.
- 2) La mezcla del agua salada y dulce aumenta la agresividad del agua sobre la roca y es considerado el proceso más potente de disolución.
- 3) La disolución mediada biológicamente puede ocurrir en el suelo o dentro del sistema de flujo subterráneo, donde el ácido sulfhídrico (H₂S) se genera por la descomposición microbiana de la materia orgánica y disuelve la roca desde la columna de agua.

Colapso: El segundo mecanismo vinculado al karst es la fluctuación del nivel del mar en los periodos glaciario e interglaciario. Cuando el nivel del mar ha bajado en periodos glaciares desciende el acuífero y deja una cavidad o cueva aérea tras de sí, donde secciones del techo se pueden desplomar por falta de soporte, formando una dolina o depresión (cenote). Al final del periodo glaciario el mar regresa e inunda la cueva.

Construcción: El tercer mecanismo del karst es el responsable de las formaciones de estructuras constructivas o de acumulación del material disuelto, también denominadas espeleotemas (estalactitas, estalagmitas y columnas). Las cuevas secas originadas por los dos primeros mecanismos continúan recibiendo agua de lluvia acidificada que lleva en solución a los minerales de la roca disuelta. Al llegar a la cavidad aérea, el CO₂ abandona el equilibrio acuoso y los minerales se precipitan y crean las espeleotemas. El crecimiento de las espeleotemas se detiene cuando la cueva se inunda por un incremento en el nivel del mar en un periodo interglaciario (Beddows, 2006).

Los procesos descritos anteriormente están gobernados por factores intrínsecos y extrínsecos, los cuales actúan en diferentes escalas de tiempo y espacio, generando una amplia gama de formas y grados de karstificación. Los factores intrínsecos incluyen la litología, el grado de porosidad de la matriz y la fractura de la roca; los extrínsecos, el clima, la temperatura, la vegetación, la mezcla de agua dulce y salada y el tiempo de duración de la exposición al proceso en cuestión (Beddows, 2006).

El resultado es la disolución de rocas solubles (yeso, caliza, dolomita y halita) por corrosión química con base en las condiciones hidrológicas imperantes, que resultan en formas negativas del terreno e incremento de la permeabilidad debido al desarrollo de grandes sistemas de drenaje subterráneo.

Entendiendo los mecanismos y procesos del “karst tropical” de la península, la formación de cenotes se genera a través de una secuencia de eventos. Partiendo de un sistema de circulación horizontal (cueva inundada) se puede formar una gruta, o bien, un cenote tipo cántaro por derrumbe o hundimiento parcial del techo.

El proceso avanza desde arriba, por infiltración pluvial, y desde abajo por circulación subterránea. Posteriormente, la totalidad del techo se derrumba dando lugar a un cenote cilíndrico; del cenote cilíndrico se puede generar un cenote tipo aguada por azolve y por hundimiento lento de la zona adyacente.

Como se mencionó anteriormente, la disolución mayor ocurre en la zona de contacto entre el agua dulce y salada o haloclina, la cual sube o baja dependiendo del nivel del mar. A lo largo de la costa del sector norte del Caribe los exploradores mexicanos y extranjeros han cartografiado más de 600 Km de galerías y túneles inundados, usando técnicas de espeleobuceo y reconociendo diferentes niveles y pasajes verticales, que incluyen las cinco cuevas sumergidas más grandes del mundo, resultado de la disolución de volúmenes grandes de roca disuelta por la mezcla y haloclina. Esta disolución se asocia a las variaciones del nivel del mar a lo largo de miles de años. Los ríos subterráneos de dimensiones inmensas drenan la lluvia que cae al interior de la península. El agua transportada drena en la costa a través de caletas como Xel Ha y Xcaret y manantiales submarinos en las rías (Beddows, 2006).

En contraste, la zona de Mérida y la costa norte no presentan un desarrollo tan extenso de flujos subterráneos, aunque tiene el mayor número de cenotes de la península, en lo que se ha denominado el anillo de cenotes, el cual coincide con el diámetro externo del cráter Chicxulub. Los descensos en el nivel del mar durante el Holoceno obligaron tanto a humanos como a parte de la fauna a ingresar a las cuevas para acceder al acuífero, lo cual explica los registros paleontológicos y antropológicos que hoy encontramos en el subsuelo de la península. El nivel actual del mar se alcanzó hace 5,000 años aproximadamente.

Clasificación y tipos de cenotes

La palabra cenote viene del vocablo maya ts'ono'ot o d'zonot, que significa "caverna con depósito de agua". Este término se ha generalizado para designar a la mayoría de las manifestaciones kársticas en la Península de Yucatán. Los cenotes, como se describió anteriormente, son sistemas complejos y dinámicos.

Por su origen se clasifican como lagos de disolución o generados por la actividad del agua sobre la roca soluble. El lago kárstico elemental es la dolina-colapso. El término cenote denota cualquier espacio subterráneo con agua, con la única condición de que esté abierto al exterior en algún grado. Es decir, incluye toda manifestación kárstica que alcance el nivel freático (Beddows, 2006).

El número aproximado de cenotes en la península no se ha estimado dada la dinámica existente en su formación. El número considerado en el estado de Yucatán va de los 7,000 a los 8,000 cenotes; la cobertura vegetal ha hecho más difícil el cálculo para los estados de Campeche y Quintana Roo (Beddows, 2006).

Por su morfología, los cenotes se clasifican de acuerdo con la etapa del proceso de apertura que comunica el acuífero subterráneo con la selva y la luz solar en la superficie, como se describió en el proceso de formación. Por sus características hidrobiogeoquímicas, los cenotes se clasifican como jóvenes y viejos. Los jóvenes (lóticos) se conectan libremente con el acuífero a través de los túneles de las cuevas. El flujo del agua es horizontal y el tiempo de residencia del agua es corto.

Los cenotes más viejos (lénticos) presentan un bloqueo de la conexión principal con el acuífero, debido al colapso del techo o las paredes y la sedimentación, con lo cual el intercambio con el agua subterránea es restringido y el recambio del agua es más lento. En éstos el agua acumula materia orgánica disuelta, particulada y detrito orgánico que se remineralizan en nutrientes por vía microbiana, modificando las características fisicoquímicas del agua y reflejadas en el pH, la turbidez y el contenido de oxígeno disuelto, que inciden en la generación de gradientes químicos verticales marcados, por lo cual se presentan aguas anóxicas y ácidas en el fondo (Beddows, 2006).

El tamaño de la apertura del cenote determina, hasta cierto grado, cuánta materia orgánica puede introducirse desde los terrenos adyacentes del suelo de la selva en épocas de lluvia. La producción de materia orgánica in situ depende, entre otros

factores, de la presencia de luz. Los cenotes tipo cántaro están menos expuestos a la luz solar, los cenotes totalmente expuestos como los cilíndricos y aguadas presentan una cantidad mayor de materia orgánica: alóctona y autóctona, procedente esta última de plantas acuáticas y algas, e influyen en el tipo de vida que en ellos se encuentra (Beddows, 2006).

Los cenotes y cuevas situados cerca de las costas tienen aguas salobres y marinas que fluctúan con las mareas, mientras que en aquellos que se hallan hacia el interior, el agua es predominantemente dulce. Debido a la peculiar historia geológica y a las características geográficas de los cenotes, así como a su restringido aislamiento, muchos de los organismos que viven en ellos son endémicos (Aguilar, 2003).

Muchos cenotes y cuevas cercanos al litoral caribeño contienen ambientes anquihalinos. Se dice que el término anquihalino fue acuñado por Holthuis en 1973, para describir "estanques sin conexión superficial con el mar, que contienen aguas saladas o salobres, mismas que fluctúan con las mareas." Las cuevas anquihalinas en la Península de Yucatán contienen típicamente agua dulce cerca de la superficie. Sin embargo, bajo una haloclina abrupta, la salinidad se incrementa a niveles salobres o completamente marinos (14 a 35%). La salinidad promedio bajo la haloclina en las cuevas en la porción continental es de alrededor de 16%. La profundidad de la haloclina y con ella el espesor del lente de agua dulce se incrementa con la distancia tierra adentro. La mayoría de estas cuevas se forman por la disolución preferencial de la caliza en la haloclina de la zona de mezcla entre el agua dulce y el agua salobre (Back et al., 1986). Por el desarrollo característico de las cuevas en la haloclina y por la orientación de muchos pasajes a lo largo de las fracturas, muchas cuevas anquihalinas se extienden a través de distancias considerables.

Con base en la caracterización ambiental para el municipio de Solidaridad menciona que de acuerdo con las cartas geológicas del INEGI para el territorio del Municipio Solidaridad, la mayor parte del territorio tiene origen geológico en el Terciario Superior con tipo de roca caliza abarcando principalmente la porción continental, mientras que en la costa se diferencian dos orígenes geológicos más, que se refieren al Cuaternario y al Plioceno, con cuatro diferentes orígenes para los suelos que predominan en la zona, palustre (pa), litoral (li), eólico (eo) y lacustre (la). De acuerdo con lo anterior el 98.76 % de la superficie municipal tiene un origen geológico en el Terciario Superior, donde el 5.19 % se clasifica dentro de la época del Plioceno, esta área se refiere a la porción continental del municipio básicamente; respecto a la costa que tiene un origen más reciente en el Cuaternario, en conjunto suman apenas el 1.24 % de la superficie de Solidaridad, con diferentes orígenes de suelo.

Con base en la carta geológica del INEGI (Carta Cozumel F16-11) específicamente para el SA, se aprecia que la mayor superficie (69.35%) corresponde a calizas del Plioceno, el 26.57% son calizas que data del Terciario Superior y solo una pequeña

fracción costera data del Cuaternario con un origen litoral (3.09%) y lacustre (0.99%). Para el caso del predio del proyecto le corresponde a calizas del Plioceno.

c) Suelos

Los suelos pueden tener profundidades que van desde solo unos centímetros a partir de la superficie, hasta tres metros o más. En la formación de un suelo a partir de roca intervienen los siguientes factores: el material madre, el clima, el tiempo, el relieve, la vegetación y los organismos, la interacción de estos factores dan origen a los diferentes tipos de suelos.

La Península de Yucatán está conformada de calizas del Cretácico, pero actualmente están cubiertas de material sedimentario. La capa edafológica es reciente, por lo cual no hay desarrollo de suelos bien estructurados (Dachary y Burne, 1984).

La caracterización ambiental para el Municipio de Solidaridad señala que México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tenga que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo, se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, y que fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) (actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. La clasificación FAO/UNESCO (1968) fue modificada por FAO en 1988; el número de jerarquías principales se incrementó de 26 a 28 grupos y las unidades de suelo de 106 a 153; recientemente la clasificación FAO (1988) ha sido actualizada por FAO-ISRCSICS (1999) al sistema WRB; en donde el número de grupos se incrementó de 28 a 30.

Tabla IV.3. Unidades edafológicas presentes en el municipio de Solidaridad.

Símbolo	Unidad	Definición de unidades dominantes
G	GLEYSOL (mólico)	Suelo formado por materiales no consolidados que muestran propiedades hidromórficas. Con horizonte A hístico, B cámbico, cálcico a gypico. Carece de alta salinidad. Los Gleysoles mólicos, son suelos moderadamente ácidos, mal drenados con un alto contenido de materia orgánica.
I	LITOSOL	Suelo sin horizontes de diagnóstico, limitado para un estrato duro, continuo y coherente, de poco espesor, menor a los 10cm, tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos, su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
R	REGOSOL	Suelo sin horizontes de diagnóstico. En ocasiones desarrolla un horizonte ócrico incipiente. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas, su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.
E	RENDZINA	Suelo con horizonte A mólico que sobreyace directamente a un material calcáreo, con un contenido de carbonato de calcio mayor del 40%. Presenta menos de 50 cm de espesor. Se caracterizan por ser de color negro, ligeramente ácidos, poco

The Beach

		profundos con altos contenidos de arcilla, y abundante humus sobre la capa superficial, con alta susceptibilidad a la erosión.
Z	SOLONCHAK	Suelo derivado de materiales con propiedades flúvicas. Durante parte del año contiene alta salinidad en los primeros 30cm de profundidad. Puede presentar los siguientes horizontes: A, hístico, B cámbico, un cálcico o gypsico. Una característica es que tienen poca susceptibilidad a la erosión.

El territorio municipal en la mayor parte de su superficie continental presenta suelo de tipo Litosol como suelo primario, mientras que en la porción Oriental, donde existen ecosistemas costeros y de manglar, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Solonchak órtico, Solonchak gléyico, Gleysol mólico y Regosol calcárico. De acuerdo con la caracterización ambiental de Solidaridad, el 85.92 % de la superficie municipio presenta un suelo primario de Litosol, del cual el 82.57 % tiene suelo secundario de Redzina de clase textural media (I+E2); las Redzinas como suelos primarios ocupan una superficie del 12.96%, el Solonchak el 0.88%, el Regosol el 0.17% y en el Gleysol 0.08%.

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (Carta Cozumel F16-11) el tipo de suelo que domina en el SA es tipo Regosol de grano grueso, ocupando un 100%. En el caso del predio del proyecto el tipo de suelo que domina es tipo Regosol de grano grueso.

Hidrografía

Casi la totalidad de la superficie del municipio de Solidaridad se localiza en la Región Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte, sólo una pequeña porción en el extremo Sur del mismo, forma parte de la Región Hidrológica RH33 denominada Yucatán Este.

La zona está conformada por roca caliza de alta permeabilidad, condición que no permite la existencia de corrientes de aguas superficiales, sin embargo existen varias lagunas, en la porción Sur del municipio: Laguna La Unión, Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche. En la parte oeste del municipio se localizan las lagunas: Cobá, Verde y Nochacam.

A nivel estatal se recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000mm³, su mayor parte precipitan durante los meses de mayo a octubre. Adicionalmente a la entidad ingresa, por su borde sur, el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y de Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que una aportación del orden de 500 mm³/año. Debido a la capacidad de infiltración y escasa pendiente del terreno estatal, se estima que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de ese gran volumen ingresa al acuífero: se estima que el 72.2% del agua infiltrada, unos 34,650 mm³/año, es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 27.8 %, unos 13,350 mm³/año, constituye la recarga efectiva del acuífero. Otras salidas

The Beach

menores son: el volumen de escurrimiento que el río Hondo desaloja a la Bahía de Chetumal; cuyo orden de magnitud es de 1,500 mm³/año, y el caudal subterráneo que escapa del acuífero al mar, estimado en 5,850mm³/año.

e) Hidrología superficial

Tal como se indicó previamente, en la zona no existen corrientes superficiales y los cuerpos de agua que se aprecian en la superficie corresponden a cenotes, aguadas o akalchés, y lagunas. Existen también cuerpos de agua intermitente y perenne. El Municipio de Solidaridad, por encontrarse en la RH32, se caracteriza por presenta una precipitación promedio que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% en casi toda la superficie, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Los cuerpos de agua superficiales más representativos en el territorio del Municipio de Solidaridad se refiere principalmente a afloramientos de agua subterránea alumbrados por procesos naturales de disolución de la roca caliza por efecto del agua de lluvia que se infiltra al subsuelo y erosiona, química y físicamente, la roca formando grutas y cavernas, algunas de las cuales presentan desplomes en su techo formando los denominados cenotes. Otros cuerpos de agua que se presentan son intermitentes y de origen pluvial, Akalchés, como se les denomina localmente, los cuales se forman en suaves depresiones topográficas con sedimentos finos impermeables, hacia donde fluye el agua producto de la precipitación pluvial por escurrimientos y queda atrapada por el sedimento impermeable. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, evaporación y precipitación pluvial.

En la región pueden apreciarse afloramientos de corrientes subterráneas en las cercanías del litoral como es el caso de los parques turísticos de Xcaret y Xel-ha así como en las inmediaciones de Xpu-ha, al sur de Playa del Carmen o en la zona de Xcalacoco y del parque turístico Tres Ríos al norte de la cabecera municipal. Como se indicó previamente, también existen algunos cuerpos lagunares en la porción Sureste y Suroeste del Municipio como son las lagunas:

Cobá, Verde y Nochacam. En la porción Sur del Municipio, se encuentra la Laguna La Unión, Laguna Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche.

Con base en la información del INEGI (2005) el 100% de la superficie del SA se encuentra dentro de la región hidrológica RH32, en la cuenca hidrológica denominada Quintana Roo, subcuenca hidrológica de Playa de Carmen.

Específicamente para el SA y con base en la carta de Hidrología superficial del INEGI (Cozumel F16-11) la mayor superficie ocupando el 100% tiene un coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 %. Para el caso del predio del proyecto el coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 %.

f) Hidrología subterránea

La península de Yucatán forma una de las plataformas de piedra caliza más grandes del mundo, abarca más de 250,000 km² y un espesor de más de 2.5 Km en algunas zonas. La península es el resultado de un proceso de depositación de carbonato de calcio de origen orgánico por millones de años a lo largo de los cuales se presentaron varias eras glaciares que provocaron que los niveles oceánicos aumentaran y disminuyeran, en promedio 120 m, sumergiendo y descubriendo la plataforma continental. A este proceso se atribuye la formación de cuevas y cenotes.

Con base en la carta de hidrología subterránea publicada por el INEGI, la mayor parte del Municipio de Solidaridad corresponde a una unidad geohidrológica conformada por material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero. Las zonas que presentan condiciones diferentes se localizan en la angosta franja costera donde se intercalan áreas con material consolidado con posibilidades altas y áreas compuestas con material no consolidado con posibilidades bajas. En ambos casos, éstas últimas coinciden con áreas ocupadas por humedales.

Específicamente en el SA la unidad geohidrológica dominante es la de material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero (100 %).

De acuerdo con INEGI (2002), la permeabilidad de las rocas en la zona del sistema ambiental y su vulnerabilidad a la disolución es alta, lo cual se manifiesta en sistemas de cavernas. Debido a esto en el área existen formas caprichosas como el “estero” de Xpu-Ha y sistemas de cavernas como la “Gruta de los Aluxes”, bajo el poblado de apoyo de Puerto Aventuras, y el sistema “Chac Hal-al”, bajo el desarrollo turístico “Puerto Aventuras”.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación del Estado de Quintana Roo, se halla constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, la superficie por tipo de vegetación es la siguiente (CONABIO, 2000 y Sysplan, 1990).

Tipo de Vegetación	Superficie Km² en el estado	Porcentaje en el corredor
Bosque espinoso	3,558.48	
Bosque tropical perennifolio	39,323.16	40%
Bosque tropical subcaducifolio	3,578.18	20%
Vegetación acuática y subacuática	2,937.52	Manglar y vegetación halófila. 40%

Tabla IV.4.- Tipos de vegetación en el estado de Quintana Roo.

The Beach

La clasificación que se usa comúnmente en la literatura es más específica que la de la CONABIO, ya que relaciona las características fisonómicas y florísticas (basadas en los criterios de Miranda, 1958 y por Téllez, 1989). En el estado los principales tipos de vegetación son los siguientes:

- Selva alta subperennifolia
- Selva mediana subperennifolia
- Selva mediana subcaducifolia
- Selva baja caducifolia

Además, se encuentran otro tipo de asociaciones determinadas por elementos edáficos que tienen una distribución irregular, intercaladas entre las comunidades antes mencionada, estas asociaciones son:

- Manglar
- Sabana
- Tintal
- Corozal
- Chechenal
- Tasistal
- Carrizal -saibal -tular
- Dunas costeras
- Asociaciones secundarias

Existe una gran variedad de especies, en la Riviera Maya de las cuales se identifican los siguientes endemismos de vegetación de dunas y manglares:

- *Echites yucatanensis*
- *Vallesia antillana*
- *Rhacoma gaumeri*
- *Caesalpinia yucatanensis*
- *Hampea trilobata*
- *Pasiflora xiikzodz*
- *Matelea yucatanensis*
- *Coccothrinax readi*
- *Thrinax radiata*
- *Coccoloba ortizzi*
- *Hymenocallis caribae*
- *Ziziplus yucatanensis*
- *Chamaesyce cozumelensis*
- *Solanum yucatanum*

Debido a que el predio del proyecto se localiza dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, y además se encuentra en un área urbanizada y en constante presión antropogénica, por encontrarse en una playa con gran afluencia turística, no se encontró ningún tipo de vegetación, tal como se puede observar en las siguientes fotografías:

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach





b) Fauna

Como se ha mencionado anteriormente en previo del proyecto se encuentra en una zona que carece de vegetación y se encuentra constantemente transitada por turistas que visitan las playas de esa zona, por lo que no se reportó fauna en el predio del proyecto, únicamente se observaron escasos ejemplares de aves que transitan por la zona.

No obstante lo anterior, se realizó una revisión bibliográfica y documental de proyectos ingresados en la SEMARNAT para una zona dentro de la Riviera Maya. En dicha revisión se encontraron los siguientes estudios: Manifestación de Impacto Ambiental del Hotel L'Etoile del Caribe, del año 2008, Manifestación de Impacto Ambiental Ampliación Hotel Dorado Kantenah del año 2005, Informe Preventivo del proyecto Kantenah Palace de octubre del año 2000, un listado preliminar de fauna del predio conocido como Yante mismo que se realizó en diciembre de 2009.

A continuación se presenta un cuadro con las especies encontradas en los estudios realizados en la zona específica del SA (Hotel Dorado Kantinah (DK), Kantinah Palace (KP), Yante (Y), L'Etoile del Caribe (L)) las especies marcadas con * son especies reportadas como endémicas para la Península de Yucatán.

Tabla IV.5.- Especies encontradas en la zona del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Lugar de reporte
Mamíferos terrestres			
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	tepezcuincla	DK, KP,
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	DK, KP
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	KP
Cervidae	<i>Mazama pandora</i>	Temazate	DK, KP
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo común	DK
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque	DK, KP
Didelphidae	<i>Didelphis marsupiales</i>	Tlacuache común	DK
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	L, KP
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín tropical	
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	DK
Felidae	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	Yaguarundí	Y
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillos de espalda blanca	DK, KP
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero arborícola	KP
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	DK, KP
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	DK, KP, L
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	DK, L
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i> *	Ardilla gris	KP
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	DK, KP
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí	KP
Mamíferos voladores			
Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i>	Lengüetón de Pallas	DK
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>		KP
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	Frutero de Allen	DK
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frutero de Jamaica	DK
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Frutero pigmeo	DK
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	DK
Phyllostomidae	<i>Centurio sp</i>	Murciélago	KP
Desmodontidae	<i>Corollia sp</i>	Murciélago	KP
Aves			
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabecigris	DK
	<i>Buteo albonotatus</i>		Y
	<i>Buteogallus anthracinus</i>		KP
	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilan pescador	KP
Ardeidae	<i>Egreta sp.</i>	Garza	KP
	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	Y
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos	KP
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	DK
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín	Y
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja	DK, KP, Y

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común	L, KP
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	DK, L, Y
	<i>Colombina passerina</i>	Paloma pechipunteada	E
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	L
	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma cabecigris	DK
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	DK
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Y
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus*</i>	Chara yucateca	DK, KP, Y
	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	L
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	DK, KP
Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	Cuco ardilla	DK
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	KP
Emberezidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate, Kau	DK, KP, L, Y
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	DK, KP, Y
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	DK
	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira	DK, KP
	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco*	DK
	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cumulado	L, Y
	<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorso dorado	Y
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	Golondrina-aliserrada yucateca	DK
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>		
Parulinae	<i>Dendroica fusca</i>	Chipe gorjinaranja	L
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	DK
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	KP, Y
Phasianidae	<i>Agriocharis ocellata*</i>	Pavo ocelado	KP
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán	Y
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	KP
	<i>Amazona xantholora *</i>	Loro yucateco	DK, KP
Ramphastidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	KP
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado	DK
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero común	KP
	<i>Melanerpes pygmeus*</i>	Carpintero yucateco	L
Scalopacidae	<i>Calidris sp.</i>	Playerito	KP
	<i>Calidris sp. 2</i>	playerito	KP
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito común	DK
Sylviidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita grisilla	DK
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	DK
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared continental sureño	DK
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>		DK, L
	<i>Trogon cabecinegro</i>		DK
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzalito maculado	DK
	<i>Turdus grayi</i>	Zorzal pardo	DK
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	DK, L, KP
	<i>Myiozetetes similis</i>		KP, L
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis piquigrero	Y
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	DK, Y
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano comun	L
Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	L

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo	
	<i>Vireo magister</i>	Vireo yucateco	DK
	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	DK
Anfibios			
Bufonidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	DK
Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>		KP
	<i>Phrynohyas venulosa</i>		KP
	<i>Scinax staufferi</i>		KP
	<i>Smilisca baudini</i>		KP
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>		KP
Reptiles			
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	KP
Cheloniidea	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca	KP
	<i>Careta careta</i>	Tortuga blanca	KP
Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra	KP
	<i>Leptophis sp.</i>		KP
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	DK, L, KP
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	DK
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga jicoteca	KP
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	DK, L
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	KP
Kinosternidae	<i>Kinosternon sp.</i>	Tortuga casquito	KP
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija	L
	<i>Norops sericeus</i>	Anolo sedoso	DK
	<i>Norops rodriguezii</i>	Anolo suave	DK
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espinosa de cozumel	DK, Y
Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	lagartija	KP
Teiidae	<i>Cnemidophorus sp.</i>	Lagartija	KP
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca	KP

Tabla IV.6.-. Especies con algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Estatus según la NOM-059-2010
<i>Amazilia rutilia</i>	Protección Especial
<i>Amazona xantholora</i>	Protección Especial
<i>Chelonia mydas</i>	Peligro De Extinción
<i>Careta careta</i>	Peligro De Extinción
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Conepatus semistratus</i>	Protección Especial
<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada
<i>Iguana iguana</i>	Protección Especial
<i>Leopardus pardalis</i>	Protección Especial
<i>Herpailurus yagouarondi</i>	Amenazada
<i>Leptodon cayanensis</i>	Protección Especial
<i>Leptotila verreauxi</i>	Protección Especial
<i>Micrurus diastema</i>	Protección Especial
<i>Sceloporus cozumelae</i>	Protección Especial
<i>Tamandua mexicana</i>	Peligro De Extinción
<i>Troglodites aedon</i>	Protección Especial
<i>Vireo pallens</i>	Protección Especial
<i>Vireo griseus</i>	Amenazada

IV.2.3. Paisaje

El proyecto se desarrollará en una zona que ha sido afectada y fragmentada por el desarrollo turístico de la Ciudad de Playa del Carmen. El escenario del proyecto puesto en marcha, implica la plena utilización urbana del espacio, su mantenimiento y desarrollo de actividades acordes al sitio al que se encuentra, una vez autorizado el proyecto a desarrollar, no representa una obra fuera de contexto y de su entorno, ya que prevalece el concepto del paisaje turístico urbano, como se percibe actualmente en esta zona turística de Playa del Carmen, resultado de la interacción de usos de suelo y las edificaciones donde estos, agrupados forman unidades, en la zona a la cual se integra en términos ambientales y territoriales.

Los aspectos fundamentales que permiten elaborar un diagnóstico de la situación actual, para proceder en capítulos posteriores a la evaluación del proyecto y determinar sus efectos e impactos ambientales, se resumen a continuación:

- El uso de suelo en la zona del proyecto y el sitio específico de la zona federal donde se ubicará el proyecto es compatible con los instrumentos normativos aplicables al caso.
- En lo que respecta a las características abióticas del sistema se obtiene que las actividades de construcción del proyecto, ya fueron modificadas significativamente generando cambios en la dinámica ecológica. Además, la variación espacio temporal a lo largo del tiempo, ha creado, en el sitio donde se pretende instalar el proyecto, un sistema ambiental modificado por el crecimiento urbano y turístico de la zona turística de Playa del Carmen.

Bajo esta perspectiva y considerando las presiones antropogénicas que históricamente han afectado el sitio, los eventos climatológicos que generan de manera periódica afectaciones ambientales y que para el sitio del proyecto faculta el suelo con fines de ocupación turística; es de concluirse que el desarrollo del proyecto por sus escasas dimensiones, proceso constructivo y operación-mantenimiento, no es un agente decisivo que compromete la integridad del sistema ambiental estudiado y tampoco generará impactos significativos en sus procesos funcionales.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Las características socioeconómicas que se detallan a continuación corresponden al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, en donde se ubica el predio del proyecto The Beach.

El estado de Quintana Roo se localiza en el suroeste de la República Mexicana, colinda al Norte con el estado de Yucatán, al Sur con Belice, al Oeste con Yucatán y Campeche, y al Este con el Mar Caribe. El estado está dividido en 11 municipios:

- **Municipio de Othón P. Blanco:** Su cabecera es la ciudad de Chetumal, que es también la capital del Estado.
- **Municipio de Benito Juárez:** Su cabecera es la ciudad de Cancún, y es la que presenta hoy día mayor número de habitantes, lo que la convierte en la ciudad más poblada de Quintana Roo.
- **Municipio de Solidaridad:** El municipio se formó el 28 de julio de 1993 por decreto del Congreso del Estado durante el gobierno de Mario Villanueva Madrid. Su cabecera es la ciudad de Playa del Carmen. El 13 de marzo de 2008 fue segregado de su territorio el nuevo Municipio de Tulum, por lo cual su extensión territorial y población se encuentra en proceso de ajuste. La ciudad de Playa del Carmen es la localidad con la mayor tasa de crecimiento medio anual del país.
- **Municipio de Felipe Carrillo Puerto:** Se encuentra localizado en el centro del estado y su cabecera es la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, anteriormente conocida como Santa Cruz de Bravo y Chan Santa Cruz. En este municipio se encuentra la mayor parte de la superficie de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.
- **Municipio de Lázaro Cárdenas:** El municipio está situado al extremo norte del estado y su cabecera es la población de Kantunilkín. Otra localidad reconocida se encuentra en la isla de Holbox.
- **Municipio de Cozumel:** Cozumel (Cuzamil en idioma maya yucateco: Isla de las Golondrinas) está formado por la isla homónima, la tercera más grande y la segunda más poblada del país, y dos enclaves continentales. Se ubica al noreste del estado, en el mar Caribe, a unos cincuenta kilómetros de Cancún.
- **Municipio de José María Morelos:** Municipio donde las principales actividades económicas son la agricultura y la silvicultura. Sus ciudades más importantes son José María Morelos, Dziuché y Sabán.
- **Municipio de Isla Mujeres:** El municipio está constituido por la Isla Mujeres y un sector continental con litoral sobre la Bahía de Mujeres.
- **Tulum:** Se localiza en la zona centro-norte del estado, en la llamada Riviera Maya, su cabecera es la ciudad de Tulum y su territorio fue segregado del Municipio de Solidaridad.
- **Bacalar:** Fue creado por decreto del Congreso de Quintana Roo el 2 de febrero de 2011, segregando su territorio del municipio de Othón P. Blanco. Su cabecera es la ciudad de Bacalar.
- **Municipio de Puerto Morelos:** Su cabecera es Puerto Morelos. Fue creado por decreto del Congreso de Quintana Roo el 5 de noviembre de 2015.

El 28 de julio de 1993 se expidió el decreto de la conformación del Municipio de Solidaridad con cabecera en Playa del Carmen. Se creó con la porción continental del Municipio de Cozumel, a excepción de las zonas de Xel-há y de Calica, y constaba de una superficie de 4,431.7 km², que constituía el 8.63% de la superficie total del Estado de Quintana Roo.

The Beach

Ocupando el sur del municipio de Solidaridad y el norte del de Othón P. Blanco se localiza la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, establecida por decreto presidencial el 20 de enero de 1986.

Hasta el 2008, Tulum formó parte del Municipio de Solidaridad, sin embargo, fue decretado como Municipio independiente en el 2008.

Población

El Censo de Población y Vivienda 2010 registró al 12 de junio de ese año, que residían en Quintana Roo un total de 1,325,578 personas. Comparando esta cifra con los 874,963 habitantes del censo 2000, se estima un crecimiento absoluto de más de 450 mil nuevos residentes en el estado.

Del total de residentes en Quintana Roo en 2010, se contabilizaron 673,220 hombres y 652,358 mujeres, lo que significa que hay 103 hombres por cada 100 mujeres. Los municipios con mayor población son Benito Juárez, Othón P. Blanco y Solidaridad, juntos concentran 1,065,039 personas, es decir, 80.3% de residentes del total estatal.

Del total de la población del estado, el equivalente al 12.02%, es decir 159,310 residía en el municipio de Solidaridad (Figura 144) (INEGI, 2010). La edad media en 2010 para el municipio de Solidaridad, fue de 24, por lo que se considera que es un municipio conformado por jóvenes.

La tasa media de crecimiento anual de la población del municipio de Solidaridad se expresó en 9.27% entre 2000 y 2010. El Municipio de Solidaridad es un centro de atracción de migrantes. Como factores de atracción podemos mencionar la amplia oferta de empleo en el sector turístico y los servicios conexos, el crecimiento económico sostenido de los últimos 15 años y la conformación de redes sociales de los primeros migrantes que acogen a los recién llegados.

De acuerdo con las bases de datos del Registro Civil de Solidaridad (2007-2008), los padres de los menores nacidos en este municipio son originarios de los estados de: Quintana Roo (quienes provienen de los Municipios de Othón P. Blanco, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto y Lázaro Cárdenas), Tabasco, Yucatán, Chiapas y Veracruz, principalmente.

Por otra parte, según datos del Instituto Nacional de Migración, en el 2009 se calculaba que la población extranjera que residía de modo permanente en Solidaridad era de 4,283; y 2,916 extranjeros estaban trabajando de manera temporal.

Salud y Seguridad Social

Quintana Roo presenta características de morbilidad particulares muy relacionadas con las condiciones de vida de la población. Las principales causas de enfermedad

The Beach

registradas por el sector salud son las infecciones respiratorias, enfermedades intestinales y diversas parasitosis, que en conjunto representan el 75% de los casos.

La zona norte, con una población flotante anual de 4 millones de personas, es vulnerable a enfermedades sexuales, farmacodependencia, traumatismos producto de accidentes, y enfermedades crónicas degenerativas como hipertensión arterial, diabetes y cardiopatías.

En el municipio de Solidaridad, el Instituto Mexicano del Seguro Social atendió durante 1999 a casi 38,000 pacientes en distintos niveles y tipos de afecciones. En el cuadro 28 se observa la oferta de servicios de salud con que cuenta este municipio, en datos expresados en 1999, según origen de la prestación del servicio.

Las inversiones recientemente reportadas en el sector salud corresponden a proyectos del Instituto Mexicano del Seguro Social y a las autoridades del sector a nivel estatal. En relación con ello, se invirtieron 56 millones de pesos en la ampliación de la Unidad de Medicina Familiar No. 11 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Playa del Carmen, así como la ampliación de su Unidad Administrativa. La Secretaría de Salud rehabilitó el Hospital Integral de la Ciudad de Playa del Carmen con una inversión de casi 5 millones de pesos, y en las comunidades rurales se ampliaron y equiparon los centros de salud de Yalchen y Chachen.

Las enfermedades más comunes entre la población infantil en Punta Allen están relacionadas con el sistema respiratorio. Los hombres adultos presentan comúnmente problemas en el oído medio e interno, hipertensión y diabetes; los dos primeros padecimientos se asocian con el buceo, actividad necesaria para desarrollar la pesca de langosta. Las mujeres adultas presentan problemas en vías urinarias e infecciones vaginales. El alcoholismo es uno de los principales factores que deterioran la salud de la población, en especial de los hombres (Solares-Leal y Álvarez-Gil, 2003).

Tabla IV.7. Servicios de Salud, Municipio de Solidaridad, 1999.

Lugar	SESA	Privados	IMSS
Playa del Carmen	Clínica (consulta externa y hospitalización)	4 clínicas, 1 consultorio (servicios especializados, quirófano)	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)
Tulum	Centro de salud (medicina preventiva y familiar)	2 consultorios	No
Chemuyil	No	No	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)
Puerto Aventuras	No	No	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)
Punta Allen	No	No	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)
Coba	Centro de salud (medicina)	No	No

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:

The Beach

	preventiva y familiar)		
Chanchén	Centro de salud (medicina preventiva y familiar)	No	No
San Silverio	Centro de salud (medicina preventiva y familiar)	No	No
Yalchén	Centro de salud (medicina preventiva y familiar)	No	No

Aspectos urbanos

Urbanización, equipamiento e infraestructura

La consolidación de la Riviera Maya como un destino importante en el Caribe, ha inducido a un dinámico crecimiento demográfico y urbano de la ciudad de Playa del Carmen, definida como núcleo de la actividad urbana y turística de la Riviera Maya y de mayor importancia del Estado.

Actualmente Playa del Carmen representa el centro de población con mayor dinamismo sociodemográfico del Estado, y por ende los requerimientos de equipamiento (vivienda, instalaciones de salud y educación, unidades deportivas, áreas verdes y sitios de recreación), infraestructura (energía eléctrica, agua potable, drenaje, vías de comunicación), y servicios públicos indispensables (recolección y tratamiento de residuos sólidos, alumbrado público, pavimentación), cada vez se hacen más urgentes, a pesar de los esfuerzos de las autoridades municipales y estatales.

Las características del crecimiento explosivo y desorganizado que se registra en Playa del Carmen, han generado una serie de procesos que dañan continuamente al medio ambiente, siendo importantes fuentes de contaminación y de daño a la salud de la población.

Residuos sólidos

En el municipio de Solidaridad actualmente se recolectan un promedio de 2,572 toneladas de basura por mes. Poco más del 80% de estos residuos son recogidos por la empresa concesionaria del servicio y el 19% restante es recolectado por las autoridades municipales.

En los poblados Tulum, Akumal y Chemuyil se recolectan alrededor de 147 toneladas al mes. Los desarrollos turísticos ubicados en la Riviera Maya transportan sus propios residuos a través de vehículos de carga en general, o con sus propios camiones.

En el año de 2001, los tiraderos a cielo abierto ubicados en Playa del Carmen captaron un total de 52,252 toneladas. En Akumal recibieron un total de 17,264 toneladas y el tiradero de Tulúm captó 4,187 toneladas.

En la zona rural no se brinda este servicio y las comunidades depositan sus desechos en terrenos aledaños y los incineran.

Vivienda y Reservas Territoriales

El acelerado crecimiento económico derivado del proceso turístico, inicialmente de Cancún y posteriormente en la Riviera Maya, ha rebasado toda expectativa de planeación urbana y demográfica. Ello ha provocado el desfase de los marcos urbanos reguladores cuya función, entre otras, es la dotación de reservas territoriales para la construcción de viviendas y servicios públicos.

Adicionalmente y como consecuencia de lo anterior, los acelerados procesos migratorios que se presentan en esta zona del Estado de Quintana Roo, han sido los más significativos no sólo del Estado, sino de todo el país, caracterizándose por una gran concentración de población hacia polos turísticos en desarrollo y una gran dispersión de los pobladores de sus lugares de origen.

Ante este panorama, se evidencia un déficit de vivienda y adicionalmente de reservas territoriales para la planeación urbana del Municipio Solidaridad. Este déficit se calcula en alrededor de 11,000 viviendas.

En el Corredor Cancún-Tulúm, el Fideicomiso Caleta de Xel-há y del Caribe (FIDECARIBE), transferido por el gobierno federal en el mismo año de la creación del Municipio de Solidaridad (1993) al Gobierno del Estado de Quintana Roo, se convirtió en el poseedor del mayor número de hectáreas existentes en el Corredor Turístico Cancún-Tulúm.

FIDECARIBE puso a la venta lotes hoteleros que fueron adquiridos por distintas empresas nacionales y extranjeras, pero el desarrollo que se produjo no fue estructurado en el marco de un plan maestro, lo que ocasionó que problemas de urbanización como el suministro de agua potable, el drenaje, la disposición de los desechos sólidos y la instalación de infraestructura y equipamiento, quedaran a cargo del municipio.

La insuficiencia de reservas territoriales para la dotación de vivienda ha generado invasiones territoriales, obligando a los pobladores a construir viviendas rústicas que no cuentan con los servicios mínimos indispensables, en condiciones de marginación y susceptibles de ser dañados por cualquier fenómeno meteorológico, además de constituir un elemento que impacta de manera considerable al suelo y al subsuelo.

The Beach

En el año 2000 se contaba con una cantidad aproximada de 1,300 hectáreas de reservas territoriales adquiridas para la planeación urbana entre las tres ciudades más importantes del Municipio Solidaridad: Playa del Carmen, Tulum y Akumal (Tabla IV.46).

Tabla IV.8. Reserva territorial adquirida (Ha) 1999.

Localidad	Total
Playa del Carmen	155.2
Tulum	1,094.7
Chemuyil	10.6
Akumal	8.3
TOTAL	1,268.8

De conformidad con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, en 1995 el Municipio de Solidaridad contaba con 6,937 viviendas particulares. Para el año 2000 se llegó a la cifra de 16,832 viviendas particulares ocupadas. Ello significó un incremento del 58.78% en el periodo censal comprendido, con un índice de ocupantes de 3.76 habitantes/vivienda.

Aspectos culturales

En el Municipio de Solidaridad un alto porcentaje de la población menor de edad (90%) tiene acceso a educación primaria. La atención de los educandos se realiza en planteles localizados en las comunidades más importantes. Esto implica para algunos pobladores de comunidades cercanas el traslado de los menores de edad hacia ese lugar. La zona maya acapara el 50% de los planteles educativos.

En 1980 el grado promedio de escolaridad era de 2.3 años; en 1990 se elevó a 6.3 y los datos de la Secretaría Estatal de Educación de Quintana Roo muestran que para 2002 el grado promedio de escolaridad en Quintana Roo era de 7.9.

Es importante notar que los poblados de apoyo localizados en la Riviera Maya cuentan con la educación hasta el nivel medio y los jóvenes que pretenden ingresar al nivel medio superior cambian su lugar de residencia hacia la ciudad de Playa del Carmen, ya que es la única opción.

El analfabetismo en el municipio de Solidaridad es de aproximadamente el 8%, siendo mayor en mujeres que en hombres y en personas adultas que en jóvenes (Tabla IV.9).

El municipio de Solidaridad cuenta con infraestructura educativa hasta nivel medio superior. El menor número de alumnos egresados con relación al número de alumnos inscritos se observa en el nivel básico o primaria (11.4%) y el nivel medio superior o bachillerato (11.3%). El nivel preescolar presenta el más alto porcentaje de egresados con relación al número de alumnos inscritos, con 49%. En el nivel medio o secundaria egresan el 20.9% de los alumnos inscritos (Tabla IV.10)

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Tabla IV.9.- Población mayor de 15 años por condición de alfabetismo. Municipio de Solidaridad, 2000.

Grupo de edad	Alfabeta		Analfabeta		No especificada		Total
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Municipio	21, 645	16, 264	1, 292	2, 019	38	29	41, 287
15 a 19 años	3, 565	3, 096	81	109	3	3	6, 857
20 a 24 años	4, 969	3, 916	134	224	7	4	9, 254
25 a 29 años	4, 100	3, 273	117	200	6	7	7, 703
30 a 34 años	2, 974	2, 187	116	213	4	7	5, 501
35 a 39 años	2, 092	1, 449	141	272	3	3	3, 960
40 a 44 años	1, 427	842	120	222	5	1	2, 617
45 a 49 años	920	579	140	186	3	2	1, 830
50 a 54 años	623	401	114	176	2	0	1, 316
55 a 59 años	401	224	95	134	1	1	856
60 a 64 años	281	145	85	113	1	1	626
65 y más años	293	152	149	170	3	0	767

Tabla IV.10. Alumnos inscritos, personal docente y escuelas. Municipio de Solidaridad, Ciclo escolar 1999-2000.

Nivel	Alumnos				Personal docente	Escuelas
	Inscritos	Asistentes	Aprobados	Egresados		
Preescolar	2,394	2,174	2,167	1,188	87	33
Primaria	7,841	7,350	6,795	895	241	42
Secundaria	2,154	1,946	1,585	452	134	15
Bachillerato	862	724	448	98	43	4
TOTAL	13,251	12,194	10,995	2,633	505	94

Actividades productivas.

En el año 2007 la población económicamente activa en el municipio fue del 45.40% del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 28,946 personas. La población ocupada fue de 28,604 personas y representó el 98 % de la económicamente activa total. Comparado con la media se encuentran condiciones muy favorables en el municipio.

Industria

La información más reciente respecto a la industria refleja para el 2006 una producción de 11'874,655.0 toneladas de productos pétreos extraídos de los bancos situados en la franja occidental de la carretera federal, que representa un

valor de \$712'000,000.00 pesos, situación que refleja la importancia de la industria de la construcción en los últimos años.

Turismo

Sin duda, la actividad económica preponderante del estado es el turismo y los servicios que lo rodean han registrado un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años.

En 1970, comenzó el desarrollo turístico nacional del Corredor Cancún Tulum, particularmente de los predios costeros comprendidos entre las caletas de Xel-ha y Yalkú. Estos se designaron patrimonio inmobiliario de FIDECARIBE con el objetivo primordial de lograr el desarrollo turístico de la zona con base en los atractivos naturales con que cuenta. En 1973 FIDECARIBE incrementó ese patrimonio con terrenos de la Isla de Cozumel, para perseguir los mismos fines.

La cercanía de las zonas arqueológicas de Tulum y Xel-ha, entre otras, influyó para que se estableciera el primer centro turístico de la zona continental en las playas de Akumal con villas y club de yates. En sus alrededores se instalaron hoteles proporcionando el disfrute de la naturaleza con la comodidad de sus exclusivas instalaciones.

En 1989, con la puesta en operación de la Fase I del desarrollo turístico Playacar, en la ciudad de Playa del Carmen, se inició el crecimiento de carácter explosivo de la ciudad y del corredor turístico Cancún-Tulum. Actualmente este corredor ofrece una amplia gama de servicios y atractivos para satisfacer a los variados segmentos del turismo nacional e internacional.

Para fines del año 1993 el Gobierno Federal hizo entrega al gobierno del Estado del patrimonio de FIDECARIBE, y es cuando se inicia una promoción intensiva de los predios para desarrollos turísticos hoteleros. En el programa de comercialización se lograron objetivos muy importantes con la venta de terrenos para un total de 4 complejos turísticos.

A partir de entonces el crecimiento de la infraestructura hotelera en el municipio Solidaridad y la afluencia turística, tanto de nacionales como de extranjeros, ha ido en constante aumento.

Un importante sector turístico que se ha desarrollado en la zona norte del estado, en especial en la Isla de Cozumel, es el de los cruceros, al grado de colocar a Quintana Roo como líder nacional. En 2001 los puertos de Cozumel, Playa del Carmen y Costa Maya registraron en su conjunto 1,294 arribos de cruceros, con una afluencia total de 1'918,445 visitantes.

El municipio de Solidaridad contaba hasta el mes diciembre de 1999 con 221 establecimientos de hospedaje y para el mismo mes del año 2005 ya presentaba 378 establecimientos, lo que representó un incremento del 171% en un periodo de

5 años. Los 378 establecimientos de hospedaje con que contaba el municipio de Solidaridad en ese año, representaban el 49.34% de los 766 existentes en el estado.

En cuanto al número de cuartos, en diciembre de 1999 Solidaridad contaba con 12,903 cuartos y para el mismo mes del año 2005 ya contaba con 27,615, esto representó un crecimiento del 114% en el número de cuartos disponibles.

El municipio de Solidaridad contaba para el 2005 con 27,615, de los 63,948 cuartos disponibles en el estado, lo que representaba el 43.19% de los cuartos disponibles.

Tabla IV.11. Infraestructura hotelera en el estado y en el Municipio de Solidaridad.

Categoría turística	Establecimientos		Cuartos disponibles	
	Estado	Municipio	Estado	Municipio
1999				
Total	574	221	45, 486	12, 903
Cinco estrellas	81	20	26, 213	6, 534
Cuatro estrellas	74	22	8, 583	2, 381
Tres estrellas	90	30	4, 452	1, 172
Dos estrellas	55	10	1, 494	204
Una estrella	43	19	993	542
SIN CATEGORÍA c/	231	120	3, 751	2, 070
2005				
Total	766	378	63, 948	27, 615
Cinco estrellas	127	57	41, 887	19, 615
Cuatro estrellas	86	38	10, 402	3, 562
Tres estrellas	122	59	4, 919	1, 532
Dos estrellas	74	24	2, 004	491
Una estrella	45	5	1, 100	118
SIN CATEGORÍA c/	312	195	3, 636	2, 297

Tabla IV.12. Origen de los turistas que visitan las zonas turísticas del Municipio de Solidaridad, en 1999 y 2005.

Residencia	Estado		Municipio	
	1999	2005	1999	2005
Residentes en el país	1, 288, 722	1, 563, 784	177, 198	213, 281
No residentes en el país	2, 994, 237	4, 548, 886	590, 343	1, 981, 484
TOTAL	4, 282, 959	6, 112, 670	767, 541	2, 194, 765

Otros establecimientos que han presentado un incremento significativo en cuanto a su presencia son las Agencias de viajes y las empresas arrendadoras de automóviles, tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro. Solidaridad contaba con 121 (28.8%) de las 420 agencias de viajes presentes en el estado hasta el mes de diciembre del 2005, y con 33 (22%) de las 150 empresas arrendadoras de automóviles.

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Tabla IV.13. Agencias de viaje y Empresas arrendadoras de automóviles presentes en el estado y en el municipio de Solidaridad, en 1999 y 2005.

Concepto	Estado		Municipio	
	1999	2005	1999	2005
Agencias de viajes	91	420	10	121
Empresas arrendadoras de automóviles	74	150	17	33

Empleo.

El sector terciario es el principal generador de empleos en el municipio de Solidaridad, ya que es en éste donde se incluyen a los servicios turísticos como hoteles, restaurantes y comercios (Tabla IV.52).

Tabla IV.14. Población económicamente activa, clasificada por sector de trabajo en los 4 trimestres de 2005.

Población ocupada por sector de actividad económica	Enero a marzo	Abril a junio	Julio a septiembre	Octubre a diciembre
Total	492, 354	512, 567	523, 255	518, 040
Primario	39, 272	36, 755	43, 296	41, 832
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	39, 272	36, 755	43, 296	41, 832
Secundario	69, 943	76, 476	84, 522	86, 403
Industria extractiva y de la electricidad	3, 490	3, 028	4, 039	4, 831
Industria manufacturera	29, 833	34, 066	37, 289	35, 275
Construcción	36, 620	39, 382	43, 194	46, 297
Terciario	381, 698	398, 836	394, 601	388, 666
Comercio	92, 632	102, 373	99, 423	94, 322
Restaurantes y servicios de alojamiento	89, 079	91, 425	89, 500	83, 403
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	33, 382	35, 173	34, 388	32, 973
Servicios profesionales, financieros y corporativos	38, 511	37, 136	37, 629	39, 003
Servicios sociales	37, 595	39, 763	36, 050	42, 196
Servicios diversos	52, 431	57, 338	56, 313	55, 365
Gobierno y organismos internacionales	38, 068	35, 628	41, 298	41, 404
No especificado	1, 441	500	836	1, 139

Agricultura.

En el municipio de Solidaridad en 1999 se practicaba la siembra de maíz, frijol y naranja agria, con fines principalmente de autoconsumo, aplicando técnicas tradicionales de roza-tumba-quema y generalmente con altas pérdidas por la

irregularidad en el régimen de lluvias. Para el 2005 la producción se centró en el cultivo de frijol y de papaya (Tabla IV.53).

Tabla IV.15. Volumen y valor de la producción anual agrícola Municipio de Solidaridad, 1999 y 2005.

Tipo de cultivo	Volumen (toneladas)			Valor (miles de pesos)		
	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal
1999						
Cultivos cíclicos	NA	NA	NA	5 271.9	0.0	5 271.9
Maíz	2 661.5	0.0	2 661.5	4 657.6	0.0	4 657.6
Frijol	68.3	0.0	68.3	614.3	0.0	614.3
Cultivos perennes	NA	NA	NA	87.5	0.0	87.5
Naranja	125.0	0.0	125.0	87.5	0.0	87.5
2005	NA	NA	NA	1 342.5	22.5	1 320.0
Cultivos cíclicos	NA	NA	NA	1 320.0	0.0	1 320.0
Frijol	88.0	0.0	88.0	1 320.0	0.0	1 320.0
Cultivos perennes	NA	NA	NA	22.5	22.5	0.0
Papaya	9.0	9.0	0.0	22.5	22.5	0.0

La actividad del cultivo de coco fue abandonada desde tiempo atrás debido a la poca rentabilidad del producto y a la presencia del amarillamiento letal del cocotero, que diezmo las poblaciones de esta palma durante los años setenta y ochenta.

Ganadería y apicultura.

La ganadería es principalmente de traspatio. En el área de apicultura destaca el centro productor de abejas reinas de Tulum, sin que ninguna de estas actividades sean representativas para la economía del Municipio.

Tabla IV.16. Existencia de colmenas y su valor en el estado y el Municipio Solidaridad, 1999 y 2005.

Concepto	Estado		Municipio	
	1999	2005	1999	2005
Existencias de colmenas	110 881	86 686	9 727	4 190
Valor de las existencias de colmenas (miles de pesos)	53 882.0	60 683.0	4 864.0	2 933.0

Forestal.

El ejido de Tulum tiene alto potencial forestal y es integrante de la Organización de Ejidos Productores Forestales de la Zona Maya, una de las sociedades civiles forestales del Estado. En 1996 se otorgó un sólo permiso en todo el Municipio para la explotación de maderas tropicales (como pueden ser: sacchacah, chacah, amapola, jabín, circote, granadillo, pucté, chechén y tinte) con un volumen autorizado de 3,230 m3 en rollo.

Sin embargo, la gran demanda de madera para construcción de palapas en los grandes hoteles creó la necesidad de buscar fuentes de abastecimiento cercanas, así que los productores de maderas preciosas y tropicales en el estado, principalmente de Felipe Carrillo Puerto, son los que actualmente surten al sector turístico de la región. La zona rural consigue la madera para sus viviendas en las zonas aledañas a su localidad (Tabla IV.55), para el año 2005 la producción foresta en el municipio fue nula.

Tabla IV.17. Volumen y valor de la producción forestal maderable Municipio de Solidaridad 1994-2000.

Año	Grupo de especies	Volumen(m³ en rollo)	Valor(miles de pesos)
1994	Comunes tropicales	150	42
1995	Comunes tropicales	90	27
1999	Comunes tropicales	70	40
2000	Comunes tropicales	80	165

Caza y Pesca.

La actividad pesquera se caracteriza por su carácter ribereño, para el año 2006 se contabilizaron 147 toneladas para el consumo humano directo. La especie que mayor volumen ha reportado es la langosta, con 66 toneladas, con un valor de producción de \$7'664,000.00 generados. En general la producción alcanzó un volumen de 59 toneladas con un valor de \$1'349,000.00 pesos. La población dedicada a esta actividad se distribuye en dos segmentos, el primero bajo el esquema de cooperativas con 105 socios registrados en 2006, contra 51 particulares en todo el municipio.

Las *actividades comerciales* de mayor importancia se dividen en dos segmentos, el comercio al por mayor y el comercio al por menor. Las de mayor derrama en cada segmento y en orden por el valor generado son, primero, el rubro de alimentos, bebidas y tabaco. El segundo es el de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La metodología utilizada en este capítulo, se basa en los lineamientos presentados en la “Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector Turístico, modalidad particular, (mayo 2002). Considerándose los siguientes aspectos:

- NO existe una universalidad en la metodología o un método general para la evaluación del impacto ambiental, que resulte el más propicio para ser aplicado a la mayoría de los proyectos.
- Por lo tanto la evaluación de daños al ambiente debe ser OBJETIVA, CLARA Y PRECISA; con el fin de que sea comprendida tanto por las autoridades que la evaluarán factible o no, como para el promovente que reconocerá los impactos causados al ambiente por la realización de su proyecto, y con ello estar consciente y convencido de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos.

Tomando en cuenta lo anterior y considerando que la identificación de posibles impactos ambientales es la parte medular del presente documento, se utilizó una metodología lo más adecuada posible que represente los componentes ambientales relevantes y críticos de la zona costera de Quintana Roo.

Existen múltiples métodos para la evaluación de impactos ambientales, (Matriz de Leopold, Batelle-Collumbus, entre los más utilizados.), sin embargo, la mayoría de ellos fueron diseñados originalmente para proyectos de naturaleza diferente (industriales, mineros o hidráulicos), a los propuestos para Quintana Roo. Que se realizarían en sitios con características ecológicas muy diferentes a las que se encuentran en nuestra entidad, por ello la metodología utilizada en la presente evaluación se basa en la objetividad de la identificación y de la valoración de la significancia de los impactos, tomando en cuenta que los componentes ambientales bióticos, abióticos y socio-económicos tienen interacciones multidimensionales.

La metodología se divide en cuatro fases, y se realiza en cada etapa de la obra:

1. Identificación y ponderación de daños
 2. Valoración de daños, (considerando la permanencia y dimensión de cada impacto)
 3. Descripción de daños de acuerdo a la naturaleza del impacto y significancia
 4. Evaluación final del proyecto, e importancia de los impactos relevantes.
-
1. Identificación y ponderación de impactos, se realiza la integración de impactos en las tres etapas, construcción de la casa habitación. La identificación se realiza

mediante una lista de los componentes ambientales, clasificándolos en; bióticos, abióticos y socioeconómicos.

2. Valoración de Impactos, en esta fase se utiliza un método cualitativo ya que se asignan valores a los componentes ya ponderados como impactados, y filtrados de la primera fase. Según su permanencia y dimensión de la siguiente forma.

Valores asignados al impacto por su permanencia y dimensión, en donde:

- ⇒ Permanencia: Se define como la escala temporal en que actúa un impacto.
- ⇒ Dimensión: Se define como el grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor en una escala espacial. (Tabla V.1)
- ⇒ Significancia: Es la calificación de un impacto cuya calificación puede ser, no significativo, bajo, medio, alto y alto-relevante. (Tabla V.2), de este se señalan los impactos ambientales causados, que se convirtieron en daños al ambiente.

Tabla V.1.- Valores asignados al impacto por su permanencia y dimensión.

Valor	Permanencia (P)	Dimensión (D)
1	Su permanencia se limita al tiempo que dura la acción, cuando esta termina, el impacto finaliza.	El impacto es localizado, es decir que no afecta más allá del área donde se está desarrollando la acción.
2	El impacto generado durara un determinado tiempo después de ser interrumpida la acción, y las condiciones naturales prevalecerán de nuevo.	El impacto tiene injerencia en un componente que repercute en un área más extensa de donde se lleva a cabo la acción, pero no afecta otros ecosistemas.
3	Al finalizar la acción que la genero, permanece el impacto ya de forma permanente e irreversible a las condiciones naturales. Para la operación del proyecto se requiere de cierta acción que genera un impacto permanente, el cual puede desaparecer de manera inmediata, pero esto supone dejar de operar. En el caso de impactos producidos periódicamente en la operación, se les asigna este valor, debido a que se espera afectación durante toda la vida del proyecto.	El impacto afecta al componente en el sitio de la acción y además repercute e impacta componentes de otro ecosistema colindante.

Después de asignar un valor a Permanencia y a Dimensión, estos se multiplican para obtener la Significancia del Impacto, entonces:

$$S = P \times D$$

DONDE:

S= SIGNIFICANCIA

D= DIMENSIÓN

P= PERMANENCIA

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

La significancia del impacto es resultado de la multiplicación, a partir de la significancia se asigna una leyenda que nos permita comprender de forma clara el valor resultante.

Tabla V.2. Calificativos de la significancia

Valor numérico (S)	Valor calificativo
1	No significativo
2	Poco significativo
3-4	significativo Medio
6	Altamente significativo (daño ambiental)
9	Altamente significativo y relevante (daño ambiental severo)

Estas dos fases se integran en una tabla donde se incluye una explicación de los criterios tomados en cuenta para valorar los impactos.

Descripción; en la tercera fase se presenta un análisis de acciones y sus impactos divididos en tres aspectos:

Naturaleza del impacto: Descripción de las acciones.

Significancia del impacto: Se realiza un análisis del resultado obtenido en la segunda fase.

Tabla V.3.- Análisis de identificación, ponderación y evaluación de impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción de las palapas del club de playa The Beach.

Componente ambiental	Parámetro ambiental	Identificación del Impacto	Permanencia	Dimensión	Valoración del impacto Significancia
Aire	Ruido	Por los trabajos de construcción se producirá ruido, por las herramientas y maquinaria.	1	1	1, Impacto adverso no significativo , el ruido que se generará será de muy baja magnitud, mucho menor a 100 decibeles, y solo durante los trabajos de construcción será temporal.
	Calidad del aire	Los motores de combustión interna de maquinaria y camiones generarán humos.	1	1	1, Impacto adverso no significativo , por las cualidades del entorno los humos producto de la combustión normal de los motores en buen estado mecánico se dispersan de forma rápida, por lo que la permanencia y dimensión serán muy bajas, durante la operación no se producirá ningún tipo de emisión.
Suelo	Contaminación por residuos sólidos.	Se generaran residuos por las actividades	1	1	1, Impacto adverso no significativo - Debido a que los residuos de los trabajadores serán pocos en un lapso pequeño de tiempo y las cuales serán acopiados y trasladados al tiradero de

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Componente ambiental	Parámetro ambiental	Identificación del Impacto	Permanencia	Dimensión	Valoración del impacto Significancia
		personales de los trabajadores.			basura a cielo abierto de Playa del Carmen, se considera que este impacto no es significativo .
	Contaminación por residuos líquidos.	Los residuos líquidos en estas etapas serán los generados por las actividades personales de trabajadores	1	1	1, Impacto adverso no significativo - Debido a que en la obra se instalará un número adecuado de baños portátiles, a los cuales se les dará mantenimiento adecuado periódicamente.
	Permeabilidad	No se identificó modificación alguna	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
	Topografía y niveles	No se identificó modificación alguna	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
Agua	Dinámica superficial	No se identificó modificación alguna a la dinámica superficial ó subterránea del área por causa de la preparación del sitio y/o construcción del club de playa.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro.
	Dinámica Subterránea				
	Calidad del agua.				
Paisaje	Calidad del paisaje	El paisaje será modificado en pequeña escala durante la preparación del sitio y construcción de la casa .	1	1	1, Impacto benéfico no significativo – El paisaje se verá afectado, pero en forma benéfica porque actualmente el predio presenta basura y objetos que deterioran la calidad del paisaje.
Poblaciones	Flora	Debido a que el predio se encuentra en la Zona Federal Marítimo Terrestre, no presenta ninguna especie de flora	0	0	0, no se observó impacto , debido a que no existirá remoción de ningún elemento florístico.
	Fauna	No se afectará directamente ningún tipo de fauna por causa de la preparación	0	0	0, No se observó impacto debido a que No existe fauna residente en el predio, únicamente de paso el área de

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Componente ambiental	Parámetro ambiental	Identificación del Impacto	Permanencia	Dimensión	Valoración del impacto Significancia
		del sitio o construcción de las palapas del club de playa.			la duna costera frente al predio la cual será conservada.
Social y económico.	Empleo	Se contratarán los servicios de contratistas para la preparación del terreno y construcción del club de playa.	1	1	1, Impacto benéfico no significativo - Debido a que no se generan empleos sino que se utilizarán los empleos ya existentes por un corto tiempo
	Economía local	En general la preparación del sitio y construcción del club de playa contribuirá al movimiento de capital en la región.	1	1	1, Impacto benéfico no significativo - Debido a que los beneficios económicos en la región se darán de forma indirecta, mediante los servicios y productos que se contraten durante el tiempo de preparación y construcción.

Como se observa en este de la tabla V.3, la preparación del sitio, así como la construcción del proyecto no produce ningún tipo de impacto significativo al ambiente natural o socioeconómico.

Tabla V.4.- Análisis de identificación, ponderación y evaluación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Componente ambiental	Parámetro ambiental	Identificación del Impacto	Permanencia	Dimensión	Valoración del impacto Significancia
Aire	Ruido	Se producirán sonidos característicos de un snack-bar como música, licuadora, etc.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
	Calidad del aire	No se identifica impacto.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
Suelo	Contaminación por residuos sólidos.	Se generarán residuos del tipo doméstico por las actividades del proyecto.	1	1	1, Impacto adverso no significativo - Debido a que los residuos de los empleados y clientes serán moderados en un lapso pequeño de tiempo y las cuales serán acopiados y trasladados

Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto:
The Beach

Componente ambiental	Parámetro ambiental	Identificación del Impacto	Permanencia	Dimensión	Valoración del impacto Significancia
					al relleno sanitario a cielo abierto de Playa del Carmen.
	Contaminación por residuos líquidos.	Los residuos líquidos en estas etapas serán los generados por las actividades personales de clientes y empleados.	1	1	1, Impacto adverso no significativo – Porque el proyecto tendrá 4 baños portátiles que contratarán con el servicio de sanitarios portátiles “Sanirent” empresa especializada en acopio, recolección y destino final.
	Permeabilidad	No se identificó modificación alguna	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
	Topografía y niveles	No se identificó modificación alguna	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
Agua	Dinámica superficial	No se identifica impacto.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
	Dinámica Subterránea				
	Calidad del agua.				
Paisaje	Calidad del paisaje	No se identifica impacto.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
Poblaciones	Flora	No se identifica impacto.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
	Fauna	No se identifica impacto.	0	0	0, No se identificó impacto alguno en este parámetro .
Social y económico.	Empleo	Se contratarán los servicios de meseros y personal de mantenimiento	1	2	2, Impacto benéfico poco significativo – Debido a que se generarán empleos.
	Economía local	Se contribuirá al movimiento de capital en la región.	1	1	1, Impacto benéfico no significativo - Debido a que entrarán divisas por parte de clientes nacionales e internacionales

Como se observa en este de la tabla V.4, la operación y mantenimiento del proyecto no produce ningún tipo de impacto significativo al ambiente natural o socioeconómico.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para evitar los impactos potenciales identificados, y así evitar la implementación de medidas de mitigación o remediación, se recomiendan las siguientes medidas de prevención:

1. Continuar con el cumplimiento a los criterios ecológicos que se expiden en el programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad.
2. Cumplir con los criterios ecológicos que le sean señalados por las diversas instancias administrativas.
3. Mantener informadas a las autoridades correspondientes, acerca del avance e instrumentación de las obras.
4. Durante el periodo de maniobras de construcción, deberán colocarse letreros indicativos de las obras proyectadas, con el fin de mantener informada a la comunidad.
5. Por ningún motivo arrojar desechos de cualquier origen a las áreas naturales, suelo o mar.
6. Brindar la posibilidad del servicio sanitario provisional a los trabajadores de la obra civil, se sugiere una letrina por cada 10 trabajadores.
7. Almacenar los residuos en un área adecuada para que no sea dispersada por el viento, animales o cualquier otro factor y que no represente riesgos de escurrimientos al suelo ni al mar.
8. Retirar los residuos todos los días conforme avance la obra.
9. Desde un principio comunicar a los trabajadores que está prohibido lo siguiente:
 - a) Cazar, capturar o maltratar a los animales que pudieran estar de paso por la zona. Trasladar o maltratar la vegetación de predios aledaños.
 - b) Introducir animales.
 - c) Arrojar desechos fuera del área asignada.
 - d) Encender fogatas.
10. La maquinaria deberá estar en buenas condiciones, para que no genere emisiones a la atmósfera y exceso de ruido.
11. Contratar de preferencia personal residente en la zona.
12. Colaborar con las autoridades en los programas de protección.
13. Utilizar de manera preferencial jabón sin fosfatos y biodegradable.
14. Extremar las medidas para evitar el derrame de jabón u otros productos de limpieza en el suelo permeable, o sujeto a escorrentías.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. *Pronóstico del escenario*

En los capítulos anteriores se presentó la descripción del proyecto y del sistema ambiental en el que este se enmarca, también se realizó una ponderación de los impactos potenciales que se podrían generar por la construcción del proyecto y finalmente, se destacaron las medidas que este habría de poner en marcha para prevenir, mitigar o compensar, según su caso, los impactos generados.

Ahora bien, en el presente capítulo se describirán los pronósticos ambientales del proyecto tomando como base tres diferentes escenarios:

1. Escenario 1: Sistema ambiental sin desarrollo del proyecto.
2. Escenario 2: Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto, sin aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación.
3. Escenario 3: Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI.

ANTECEDENTES

Dentro del proceso de globalización económica, el turismo constituye la mayor industria a nivel mundial, tal es su importancia que el Gobierno Federal declaró al 2011 como el Año del Turismo en México. A través de un Acuerdo firmado para este año, se plantearon estrategias orientadas a ubicar a México dentro de los cinco primeros destinos turísticos más importantes del mundo, promoviendo con ello la generación de empleos y mejora de la calidad de vida de los mexicanos que dependen de esta actividad.

Según datos reportados por la Secretaría de Turismo (SECTUR), entre enero y junio del 2011 ingresaron al país 38.2 millones de visitantes internacionales de los cuales, al menos, 11.4 millones pernoctaron una noche en el interior, mientras que 26.8 fueron excursionistas sin pernocta.

En los primeros meses del 2011 (enero a junio), el Puerto de Cozumel, registró un incremento de 7.4% en el arribo de pasajeros, asimismo, destaca el aumento de 20.6% en la llegada de pasajeros en cruceros al Puerto de Majahual, Quintana Roo.

La captación de divisas por visitantes internacionales en lo que va del año 2011, ha sido de 6,179 millones de dólares, de los cuales 84.1% correspondió a turistas con pernocta y el resto 15.9% a excursionistas fronterizos y en crucero.

The Beach

La balanza turística en los primeros seis meses de 2011 presentó un superávit de 2,522.9 millones de dólares. Los ingresos sumaron 6,178.5 millones de dólares, en tanto que los egresos se ubicaron 3,566.7 millones de dólares (SECTUR, 2010).

El turismo es un importante sector económico en la mayoría de países ya que gira alrededor de todos los aspectos vitales de una comunidad, población y/o persona receptora, produciendo una serie de impactos sobre ellos, algunos positivos y otros negativos.

En nuestro país, la industria turística es un elemento fundamental para la creación de empleos: se calcula que ésta aporta alrededor de 9% del total de la planta de empleo, o bien, unos 600 mil empleos directos y alrededor de un millón de indirectos. La participación económica del sector turismo se ha mantenido entre 3.3 y 5% del producto interno bruto en los últimos años.

Por su parte, el estado de Quintana Roo, es uno de los destinos turísticos más importantes del país. Durante las últimas dos décadas se ha desarrollado el turismo en el Corredor Cancún-Tulum; este corredor llamado "Riviera Maya" abarca las playas comprendidas en 120 km, donde operan complejos turísticos con hoteles, restaurantes, centros comerciales, servicios de marinas, deportes acuáticos, y parques de atracciones como son Puerto Aventuras, Xcaret, Akumal, Xel-há y Xpuha, entre otros.

Uno de los impactos más importantes de la industria turística quintanarroense es el ambiental, que refiere la afectación al ambiente natural por el desarrollo de la infraestructura turística, así como por el explosivo crecimiento poblacional. Entre las principales afectaciones que el crecimiento turístico y poblacional puede provocar se encuentran las siguientes:

- Modificación y reducción de ecosistemas costeros y acuáticos por cambios en la morfología litoral.
- Deforestación de amplias zonas de la franja costera para complejos turísticos y ciudades de apoyo, especialmente en los humedales y manglares.
- Introducción de especies exóticas de flora, fauna y extinción de las especies nativas.
- Afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Degradación de los recursos naturales, destrucción de los arrecifes, lagunas, dunas y la depredación de especies.
- Degradación de la calidad del agua.
- Contaminación de mantos freáticos y sistemas lagunares.

Sin embargo, en Quintana Roo se han creado instrumentos de gestión ambiental que establecen los lineamientos para uso del territorio y sus recursos naturales, como lo son la creación de áreas naturales protegidas y los ordenamientos ecológicos territoriales y programas de desarrollo urbano. Hoy día, la apuesta gubernamental para la planificación turística está en estos instrumentos. Actualmente, la mayor parte de la zona costera del estado está delineada por los

The Beach

ordenamientos ecológicos del territorio, que dan la pauta a los desarrollos turísticos costeros. No obstante, la principal tarea gubernamental es verificar que los inversionistas cumplan con las disposiciones de los instrumentos jurídicos en materia de impacto ambiental.

Es importante que se generen estrategias, no sólo económicas, sino además ambientales para una adecuada planeación del proyecto, implementando medidas para disminuir, compensar o mitigar los impactos causados por los desarrollos turísticos.

Para tener una visión integral de la zona donde será construido un proyecto, también debe recurrirse al análisis de las condiciones ambientales regionales. Para ello, no sólo deben tomarse en cuenta las modificaciones actuales al paisaje, sino las que se proyectan como resultado de los desarrollos turísticos y habitacionales futuros en el marco de la legislación y ordenamientos territoriales vigentes.

PRONÓSTICOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

En el capítulo VI de la presente manifestación se propusieron una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, con la finalidad de que los impactos que pudiera generar el proyecto en sus diferentes etapas (preparación, construcción y operación) sean mínimos y se fomenten buenas prácticas entre los empleados y los usuarios.

A continuación, y de forma sintética se presenta el cuadro donde se señalan los cambios y las condiciones esperadas en el sistema ambiental, provocadas por el desarrollo del proyecto.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

ATRIBUTO AMBIENTAL: Fauna

➤ ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)

En el predio, no se registraron especies de fauna.

➤ ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)

La escasa fauna que pudiera transitar actualmente en el predio se verá afectada por la pérdida áreas libres, lo que provocará su desplazamiento hacia otras áreas y una mayor competitividad por hábitat y alimento.

Los obreros molestarán e incluso cazarán fauna nativa, por lo que la presencia de ésta disminuirá, aun en el caso de las especies tolerantes.

Los obreros y visitantes del lugar, molestarán y perturbarán a las hembras de tortugas marinas que se encuentren en proceso de anidación. También, existirán saqueos de nidos de tortugas marinas.

The Beach

Habrá presencia de especies asociadas a los humanos como perros y gatos, los cuales afectarán a la fauna nativa.

La presencia de trabajadores provocará la contaminación de los ecosistemas pues éstos dispondrán los residuos en cualquier sitio lo que a su vez provocará la proliferación de fauna nociva y muerte de fauna silvestre por la ingesta de los mismos.

El uso de maquinaria y el ruido excesivo de ésta provocará que la fauna silvestre se desplace a otros sitios, y se afecte a la fauna que habita en las áreas naturales de los predios aledaños al norte y sur.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Para la protección de la escasa fauna que pudiera presentarse en el proyecto pondrá en marcha un Programa de Rescate de Fauna que ayudará a que ningún individuo salga lastimado durante las labores de preparación y construcción del proyecto. Con el fin de dar una mayor protección a la fauna durante las diferentes etapas del proyecto se implementará el Plan de Manejo de Fauna que pone énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Se implementará una Plática Ambiental en el que se incluyen acciones tendientes a la protección y conservación de la fauna.

Las especies nativas tolerantes podrán seguir haciendo uso de las áreas libres del proyecto.

Se vigilará que tanto los empleados como los usuarios no molesten a la fauna.

Se establecerá un horario de trabajo (07:00- a 17:00 horas) para el personal y para el uso de los equipos.

Para un adecuado manejo de los residuos (sólidos, líquidos y peligrosos), el proyecto implementará un Programa de Manejo de Residuos, incluido en la presente MIA-P.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Manejo de residuos.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

Dentro del Sistema Ambiental, se cuenta con empresas particulares y municipales que se encargan de recoger los residuos. Para el municipio de Solidaridad el 80% de los residuos producidos al mes (2,572 toneladas) son recogidos por la empresa concesionaria del servicio y el 19% restante es recolectado por las autoridades municipales.

Dentro del predio del proyecto, durante los recorridos en campo, se pudieron observar sitios con restos de residuos principalmente sólidos inorgánicos. También, en el frente de playa se registraron restos de basura.

The Beach

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Seguirán depositándose residuos dentro del predio del proyecto.

Se generarán focos de infección y de contaminación al ambiente y por lo tanto las condiciones ambientales del predio serán deterioradas cada vez más. La salud de los obreros, visitantes, así como de la fauna, se verá afectada por la contaminación.

Las generación de residuos líquidos generarán lixiviados que provocarán la contaminación del manto freático.

Al disponer de manera inadecuada los residuos, se provocará la proliferación de fauna potencialmente nociva que en muchos casos puede afectar no sólo la salud humana, sino que también puede ocasionar el desplazamiento de especies de fauna local. Los residuos sólidos provenientes de los desechos de las construcciones, además de contaminar generarán un mal aspecto ya que no forman parte del ecosistema, y por tanto deteriorarán la calidad del paisaje.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

El proyecto plantea la aplicación de un programa de manejo de residuos que tiene como objetivo.

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Regular las actividades relacionadas con la generación y manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.
- Implementar un adecuado manejo de los residuos generados en el área del proyecto.

El proyecto ofrecerá una imagen limpia y libre de contaminación ya que durante cada una de las etapas del proyecto estará operando el Programa de Manejo de Residuos en el cual se establecen una serie de acciones que deben considerarse para realizar un adecuado manejo de los mismos.

También, se pondrá en marcha un Programa de Capacitación y Difusión Ambiental dentro del cual se impartirán pláticas relacionadas con el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Con estas medidas se previenen focos de infección para trabajadores y usuarios, y se contribuye a mejorar la calidad ambiental de la zona donde se desarrollará el proyecto.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Suelo.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

Con el pasar del tiempo las playas se van contaminando con mayor intensidad, ya que, al ser zonas con alta afluencia turística, se compromete más la contaminación del suelo en este caso la arena, la cual se va

The Beach

contaminando sobre todo con basura de pequeñas dimensiones como es el caso de colillas de cigarro. Esta arena también será removida al hacer las excavaciones para el hincado de los postes de las palapas.

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

El proyecto no realizará la recuperación de arena por lo que se perderá dicho recurso.

Por las maniobras del proceso constructivo del proyecto se compactarán los suelos de las áreas no previstas para el aprovechamiento.

Por el mal uso y disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos (peligrosos y no peligrosos) existirá contaminación del suelo.

Se incrementarán los niveles de erosión en áreas colindantes a la construcción del proyecto, donde la afectación por el tránsito de personal sin control podría compactar el suelo y cambiar la topografía.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

La capa de arena del suelo será conservada ya que después del hincado de los postes, esta arena será esparcida en el mismo sitio donde se desplantará el proyecto.

Se delimitarán las zonas de aprovechamiento, y con ello se disminuirá el riesgo de afectar zonas no previstas para la construcción durante las actividades de desmonte, despalme y la operación de la maquinaria manual que pudiera utilizarse.

Y se realizará limpieza constante para mantener libre la zona del proyecto de cualquier residuo que pueda contaminarlo.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Aire.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

Actualmente, no se cuenta con estudios que determinen la calidad del aire, y por lo tanto se carece de información al respecto. Sin embargo, cabe mencionar que como parte de las estrategias de fomentar un desarrollo verde en Quintana Roo, la Secretaría de Medio Ambiente (Sema) a partir del año 2012 iniciará acciones de monitoreo dentro de las tres principales ciudades del estado: Cancún, Playa del Carmen y Chetumal.

Sin la construcción del proyecto, no se generará contaminación por emisión de partículas de polvo y por gases procedentes de la maquinaria empleada en la obra

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

The Beach

Las actividades relacionadas con el uso de maquinaria, manejo de químicos en aerosol, entre otros, contribuirán al incremento de los niveles de contaminación a la atmósfera por malos manejos.

Se realizará un empleo desmedido de la maquinaria y no se respetarán horarios de trabajo, por lo que el ruido perturbará a las diferentes especies de fauna registradas en el lugar, y en los predios vecinos aledaños al norte y sur donde aún se registran áreas con vegetación.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Se prevé que con la aplicación de medidas propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, la generación de polvos y contaminantes a la atmósfera sea menor, disminuyendo el impacto sobre la vegetación, fauna y salud humana.

No existirán problemas de contaminación por el empleo de maquinaria durante la construcción del proyecto, ya que a esta se le dará mantenimiento constantemente.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Economía.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2010 el Municipio de Solidaridad, cuenta con un índice de marginación muy bajo (9.5%). El 23.52% de la población del municipio tiene una remuneración económica con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

En cuanto a infraestructura, durante 2010 la oferta hotelera de la Riviera Maya alcanzó las 38,270 habitaciones, 663 más que las existentes en diciembre de 2009. La ocupación hotelera ascendió a 68.0%, 7.2 puntos porcentuales más que en 2009. La afluencia de turistas pasó de 2,828,529 visitantes en 2009 a 3,150,991 turistas en 2010, un incremento del 11.4%.

La Riviera Maya sigue su crecimiento tanto en ocupación como en arribo de turistas, situándose por encima de las cifras pre-crisis de 2008.

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

El desarrollo de la industria turística de una población contribuye al mejoramiento de su economía, pero a la vez genera impactos al ambiente, ocasionadas muchas de las veces por la sobreexplotación de los recursos naturales.

Uno de los principales efectos del desarrollo de nuevos sitios turísticos, es su crecimiento poblacional debido a la llegada de habitantes a la zona por la demanda de empleos y además de la llegada de turistas. Dicho crecimiento de la población demandará nuevos sitios para vivienda y la creación de

The Beach

nuevos asentamientos humanos, así como la implementación de servicios públicos y la creación de infraestructura.

Los trabajadores provendrán de otros poblados que no corresponden a los más cercanos al proyecto por lo que no se incentivará la generación de empleos temporales para los habitantes del lugar.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Con el desarrollo del proyecto, se pretende crear nuevas oportunidades de inversión, así como la diversificación del mercado turístico y promover la inversión extranjera.

Desde la etapa de operación y la construcción del proyecto implicará la generación de un número considerable de empleos temporales, que ocuparán preferentemente habitantes de los poblados cercanos (Playa del Carmen y Tulum) con esto se espera que la economía del sitio mejore.

Dado que no se generará crecimiento poblacional en las cercanías del proyecto, no será necesario que se implemente más infraestructura urbana.

VII.2. CONCLUSIONES.

Considerando que el proyecto fue integralmente planeado con el fin de que los daños al ambiente fueran mínimos, y que para mitigarlos se propusieron una serie de medidas, se prevé que su desarrollo no afecte significativamente al ambiente.

Además, se conjugan una serie de factores que permiten que la construcción de la infraestructura sea adecuada y que provoque el menor número de impactos negativos al ambiente, de manera resumida se enlistan las principales razones del por qué se considera viable el proyecto.

- Su construcción no afectará los procesos ambientales presentes en la zona.
- Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son reversibles, puntuales y de poca magnitud, para los cuales se proponen una serie de medidas de mitigación que ayudarán a disminuirlos.
- Se implementarán los siguientes programas que junto con las medidas de mitigación y compensación propuestas, se aumentará el esfuerzo encaminado a la conservación de los recursos.
 1. Programa de Rescate de Fauna.
 2. Plan de Manejo de Residuos.

Por lo anterior, el Sr. Gad Ezra, administrador único de Importadora y Exportadora Cayo Arenas S.A. de C.V., somete a consideración de la autoridad ambiental competente, la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto The Beach, con el fin de que sea evaluada y autorizada, con base en el análisis técnico y jurídico de su viabilidad en términos ambientales. Escenarios

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

VIII.1. LITERATURA CONSULTADA

Adams, L. y Geis, A. 1981. Effects of highways on wildlife. Report No. FHWA/ RD-81/067, Office of Research, Federal Highway Administration, Washington, D.C :US Department of Federal Highway Administration.

Arita, H. T., Vázquez, D. E. 2003. Fauna y la Conservación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. Pp. 69 – 93. En: P. Colunga– García Marín and A. Larqué–Saavedra (eds). Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro. CICY, Mérida.

Arellano-Rodríguez J.A., Flores Guido J.S., Tun Garrido J. y M.M. Cruz Bojorquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 20. UADY, CONACyT, 815 pp.

Begon, M; Harper, J.L and Townsend, C. R. 1986. Ecology. Individuals population, and communities. Ed.

Bestard, J. 2009. Guía para la identificación de chorlos y playeros en México. Segunda Edición. Garza García. Nuevo León, México.

Bojorges, J. C. y López-Mata, L. 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. Acta Zoológica mexicana (n. s.)21(1):1-20.

Bologaro Crevenna Recaséns, A. Z. Márquez García, V. Torres Rodríguez y A. García Vicario, 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche, p.73-96. En: A. Botello, S.Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L.Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. SEMARNAT-INE, UNAMICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514p.

Cabrera, C. E; Sousa, S. M. y Téllez V. O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo. México. 222 pp.

CAPAGHC, 2010. Villasuso-Pino. Estudio geohidrológico del proyecto Club Tulum Maeva. Consultores en Agua Potable, Alcantarillado, Geohidrología & Hidráulica Costera, I.C.

Carnevali F.C.G., Tapia Muñoz J.L., Duno de Stefano R. e I.M. R. Morillo. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 326 p.

Calderón M. R., Baena B. U., Calmé, S. 2008. Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian ka'an y zonas aledañas, segunda edición, México; COMPAC, ECOSUR, CONABIO Y SHM A.C.

Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO. Fondo de cultura Económica. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, www.conabio.gob.mx.

Conesa, F. V; Conesa, R. V; Conesa, R. L y Ros, Garo, V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. España. 3ª. Ed. 412 pp.

Dachary, D.M and Burne, H. 1984. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley Internacional edition. USA. 547 pp.

Delgado P. y S.M. Stedman. 2004. The U.S. Caribbean Region: Wetlands and Fish a Vital Connection. |, National Oceanic and Atmospheric Administration. 32 p.

Diccionario de la Real Academia Española (Vigésima segunda edición, 2001). DOF. 31 de enero -2003. NOM-022 SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Espejel C. I. 1986. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Biotica 11(1): 7-24.

Espejel I. 1986. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Biotica 11(1): 7-24.

Ewel K.C., Twilley R.R. y J.E. Ong. 1998. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. Global Ecology and Biogeography Letters. 7:83-94.

Ferrer S. Y., Díaz-Fernández R. & R. Díaz F. 2007. Características de la anidación de la tortuga verde *Chelonia mydas* (Testudinata, Cheloniidae) en la playa Caleta de los Piojos, Cuba, a partir de marcaciones externas. Animal Biodiversity and Conservation 30.2

Flores J.S. y Espejel C. I. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. 135p.

Flores –Verdugo, 2008. Importancia económica y biológica de los ecosistemas de manglar y otros humedales costeros. Consultado en www.senado.gob.mx

Flores-Verdugo, et al., 2001. Impacto de la destrucción de los manglares en los ecosistemas de coral. Facultad de Ciencias Biológicas de la UNAM, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Fredericksen, T y Mostacedo, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal, del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) financiado por USAID Y PL480 en convenio con el MDSP. Santa Cruz, Bolivia. 92 pp.

Gil, H. R y Ocaña, L. P. 1994. Manual de protección a tortugas marinas. Serie de cuadernos de Sian Ka'an. Número 4.

Gutiérrez C. D., Lara P.S. M., Padilla S. C., Pizaña A.J., García, G.G., Loreto V. R y Camarena, L. T. 1995. Caracterización de los arrecifes coralinos en el corredor "Cancún - Tulum", Quintana Roo, México. Sian Ka'an. Serie documentos No. 4. 3-39 pp.

Hogarth, P. J. 2004. The biology of mangroves. Serie: The Biology of Habitats. Oxford University Press. UK. 228 pp.

INE – SEMARNAP. 1998. Programa de manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. 1ª. Edición. México. 159 pp.

Howell, S. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INE-SEMARNAP. 2000. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. México. 32-37 pp.

Jiménez, J. A. 1999. Ambiente, distribución y características estructurales en los Manglares del Pacífico de Centro América: Contrastes climáticos, p. 51-70.

Juárez-Palacios, J.R., Chacón-Hernández, A., Pasquetti, G., Rojas, L., Zarate, D., Alafita, H. 2006. Reflexiones y acciones para el Desarrollo Turístico Sostenible, derivadas de la evaluación de Impacto Ambiental en el Caribe Mexicano. Sistema Ambiental Punta Bete – Punta Maroma. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 112 pp.

Krebs, C. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. Harla. México. 754 pp.

López-Portillo, J; Keyes, R. M; González, A; Cabrera, C. E y Sánchez O. 1990. Los Incendios de Quintana Roo: ¿Catástrofe ecológica o evento periódico?. Ciencia y Desarrollo. Vol. XVI, NUM. 91. 43-54 pp.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322.

López-González C. A. 1991. Estudio prospectivo de los vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún-Tulum, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. UNAM. Estado de México, México.

Lee. J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya World. Department of Biology, University of Miami.

Llamosa, E. y Rodríguez, G. 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán. Primera Edición. Editorial Dante. México. Pp. 144.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la bioiversidad. CONABIO , México, pp. 283-322.

Lugo, Ariel E., y S. C. Snedaker. 1974 The ecology of mangroves. Annual Review of Ecology and Systematics 5:39-64.

Manzanilla, J. y Péfaur, J. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. Vol7, No. 1-2, Art. 3, pp. 17-30

Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. La ciencia para todos. Fondo de cultura economica. México. D. F. pp. 200

Martínez, Ma. L. 2008. Dunas costeras. Investigación y Ciencia 2008. http://www.investigacionyciencia.es/Archivos/08-08_Martinez.pdf. Alongi D.M. 1998. Coastal Ecosystem Processes. CRC Press. USA. 419 pp.

Merino, M. y Otero, L. 1983. Atlas Ambiental Costero, Puerto Morelos, Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal. 80 pp.

Morales, J.J. 1992. Los Humedales un Mundo Olvidado. Versión electrónica. Moreno-Casasola P. 2004. Las playas y dunas del golfo de México. En: Interacciones Ecológicas Estuario-Mar: marco conceptual para el manejo ambiental costero. En: Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Caso M., Pisanty I. y Ezcurra E. (comp). Pp: 491-520.

Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) de la Región Denominada Cancún-Tulum publicado el 16 de noviembre de 2001.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. El 25 de Mayo de 2009.

Peterson, R. y Chalif, E. 1989. A field guide to Mexican Birds. Boston, New York. Reid, A. F. 1997. A field guide to the mammals of central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. Nueva York

Resolutivo 04/SGA/0863/06 de fecha 11 de julio de 2005. Autorización en materia de impacto ambiental otorgada al proyecto Desarrollo Turístico Valentín Playa del Secreto, Hotel & Resort.

Reijnen, M.J. y Thissen, J. 1987. The effects from road traffic on breeding bird populations in woodland. Annual Report 1986, Leersum : Research Institute for Nature Management. 121-132.

Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 pp.

Solomon et al., 1998 Biología de Villeta. Cuarta Edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.

Trejo-Torres, C. J.; Duran, R y Olmsted, I. 1993. Manglares de la Península de Yucatán. 660-672 pp. En. Biodiversidad Marina y Costera de México. Salazar-Vallejo, S. I. y González, N. E. (eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

UQROO. 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Caracterización natural. Universidad de Quintana Roo, México. 92 pp.

Yáñez-Arancibia A. 1987. Lagunas costeras y estuarios: Cronología, criterios y conceptos para una clasificación ecológica de sistemas costeros. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. XXXIX.

Yáñez-Arancibia A., Twilley R.R. y A.L. Lara Domínguez. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. Madera y Bosques. 4(2): 3-19.

Yáñez-Arancibia A, Lara-Domínguez Ana Laura, Sánchez-Gil Patricia y J. W. Day. 2004. En: Interacciones Ecológicas Estuario-Mar: marco conceptual para el manejo ambiental costero. En: Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Caso M., Pisanty I. y Ezcurra E. (comp). Pp: 431-490.

Zaldívar J. A., Herrera-Silveira J., Coronado M. C. y D.A. Parra. 2004. Estructura y productividad de los mangles de la reserva de biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. Madera y Bosques. Número especial 2: 25-35.

Zúñiga, B; González, D; Prieto, P. y Delgado, C. C. 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. UNAM-UADY-CONACYT-INE. México. 507 pp.

<http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Plaguicidas%20y%20Fertilizantes/CatalogoPlaguicidas.aspx>

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Plantas.pdf> CONABIO. 2015. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.