

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
  
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MPW0084/03/18.
  
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el correo electrónico particular, y la CURP del promovente y del responsable técnico del estudio, en páginas 5, y 6.
  
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
  
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018**.

## TRÁMITE:

MIA PARTICULAR.- MOD A: NO INCLUYE RIESGO

## PROYECTO:

MAR BELLA

## PROMOVENTE:

MARIA TERESA BECERRA MARTIN

**SECTOR:** Terciario      **SUBSECTOR:** Turismo

**RAMA:** Turismo      **TIPO:** Turismo

## UBICACIÓN:

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	734.94

## Fecha de ingreso en SEMARNAT:

2018-02-21 08:17:41

## Indice

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	1
1.1. Datos generales del proyecto	1
1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA	1
1.2. Datos generales del promovente	1
1.3. Datos generales del representante legal	1
1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	1
2. Información general del proyecto.	2
2.1. Información general del proyecto	2
2.1.1. Naturaleza del proyecto.	2
2.1.2. Selección del sitio.	5
2.1.3. Ubicación física del proyecto	6
2.1.4. Inversión y Empleos	7
2.1.5. Dimensiones del proyecto.	7
2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.	8
2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	8
2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN	8
2.1.6.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
2.2. Características particulares del proyecto	9
2.2.1. Características particulares del proyecto	9
2.2.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio	11
2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes	12
2.2.3. Programa general de trabajo.	12
2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.	12
2.2.5. Etapas del proyecto.	13
2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	13
2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN	13
2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	15
2.2.5.4. ABANDONO	15
2.2.6. Sustancias riesgosas.	15
2.2.7. Explosivos.	15
2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.	16
2.2.8.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	16
2.2.8.2. CONSTRUCCIÓN	16
3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.	19
3.1. Leyes Federales y/o Estatales	19
3.1.1. Federales	19
3.1.2. Estatales.	19
3.2. Reglamentos.	19
3.3. Normas.	20

3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.	20
3.5. Área natural protegida.	21
3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.	21
3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.	21
3.8. Otras disposiciones.	21
4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.	24
4.1. Delimitación del sistema ambiental	24
4.1.1. Delimitación del sistema ambiental	24
4.1.2. Delimitación del área de influencia	24
4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto	25
4.2. Características y análisis del sistema ambiental.	26
4.2.1. Aspectos Abióticos.	26
4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.	26
4.2.1.2. Aspectos de Cambio Climático.	28
4.2.1.3. Geología y Geomorfología	31
4.2.1.4. Suelos	32
4.2.1.5. Hidrología superficial	33
4.2.1.5.1. Cuerpos de agua	34
4.2.1.5.2. Descripción	34
4.2.1.5.3. Hidrología subterránea	35
4.2.1.5.3.1. Observaciones	35
4.2.1.6. Estudios Especiales	36
4.2.2. Aspectos Bióticos	36
4.2.2.1. Tipo de vegetación	36
4.2.2.2. Flora	41
4.2.2.3. Fauna	58
4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico	58
4.3. Paisaje	59
4.4. Medio Socioeconómico	66
4.4.1. Dinámica Población	66
4.4.2. Localidades ubicadas dentro del área del proyecto. serie V 2013, INEGI	71
4.5. Diagnóstico Ambiental	71
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.	73
5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	73
5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	73
5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados	73
5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales	76
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.	84
6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales	84
7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.	91
7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas	91
7.1.1. Escenario sin proyecto	91
7.1.2. Escenario con proyecto	91
7.1.3. Escenario con proyecto y medidas	92

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

7.1.4. Pronóstico ambiental	92
7.1.5. Evaluación de alternativas, en su caso	93
7.2. Conclusión	94
8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.	95
8.1. Otros anexos	95
8.2. Fotografías	96
8.3. Videos	96
8.4. Glosario de términos	96
8.5. Bibliografía	96
8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental	97

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

# 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

## 1.1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

Rama: Turismo

Tipo de Proyecto: Turismo

### 1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA

	Categoría	Fracción	Obra	Principal	Exceptuada
Q)	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	primer párrafo	Infraestructura turística	SI	NO

## 1.2. Datos generales del promovente

Nombre del promovente: MARIA TERESA BECERRA MARTIN

RFC: [REDACTED]

## 1.3. Datos generales del representante legal

Nombre del representante legal: MARIA TERESA BECERRA MARTIN

Correo electrónico del representante legal: [REDACTED]

CURP del representante legal: [REDACTED]

RFC del representante legal: [REDACTED]

## 1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

Nombre del responsable técnico: Gerardo Miguel

Apellido Paterno: Gómez

Apellido Materno: Nieto

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

## 2. Información general del proyecto.

### 2.1. Información general del proyecto

#### 2.1.1. Naturaleza del proyecto.

#### 1.1 ANTECEDENTES

El proyecto Mar Bella, antes denominado Coco Beach Park, se localiza en la Carretera Costera Norte del Municipio Cozumel, en la Isla del mismo nombre. El predio donde se localiza este proyecto, cuenta actualmente con obras que yacen de hace más de 30 años, lo anterior, de acuerdo al oficio número DDUE/079/2016[1], de fecha 21 de septiembre de 2016, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, que a la letra señala:

*¿No omito manifestar que después de revisar el plano anexo a su escrito, corroborar físicamente la información contenida en el mismo, y haber revisado los registros catastrales, esta Dirección da constancia de existencia de la obra, única y exclusivamente para los trámites que haya lugar ante instancias federales, lo cual no constituye una licencia, permiso ni documento que acredite la regularización de obra ni acredita la propiedad¿*

*¿ Dicha obra tiene una antigüedad aproximada de 30 años¿*

Como se menciona anteriormente, el predio donde se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar del proyecto ¿Mar Bella¿, se encuentra delimitado en sus cuatro colindancias; en cada lateral se encuentra un muro de 2.20 de altura por 4 metros de ancho, al frente cuenta con dos muretes de aproximadamente 4.40 m de largo, 0.15 m de ancho y 1.20 m de altura. En conjunto ocupan una superficie de 1.32 m<sup>2</sup>, éstos se encuentran divididos por un camino de acceso que se describe más adelante.

En la parte posterior del predio, se encuentra una malla ciclónica a manera de puerta de acceso, sostenida en dos muros de 2.20 metros de alto. Las obras e instalaciones que se encuentran al interior del predio son:

#### **ACCESOS Y ANDADORES**

Dentro del proyecto Mar Bella, existe un acceso principal conformado por una plancha de concreto en forma cuadrangular cuya superficie actual ocupa 126.06 m<sup>2</sup>, ésta continúa hacia el fondo del predio en un andador que ocupa una superficie de 87.4 m<sup>2</sup>, en conjunto (plancha y andador con forman de ¿T¿ invertida) tienen una superficie de 214 m<sup>2</sup>. El predio se localiza en dirección Norte a Sur, con una inclinación de 41° hacia la izquierda, por lo que este camino se encuentra con esa inclinación.

#### **PALAPA**

La palapa, se encuentra al final del andador descrito, tiene 7.5 m de altura, y forma cuadrada, actualmente tiene una superficie de 81 m<sup>2</sup>. La construcción de la palapa fue con madera y paja, siendo más específicos, cuenta con los siguientes materiales:

- **Base.** 8 postes de madera dura de la región de aproximadamente 30 cm de diámetro cada uno.
- **Piso.** Base conformada por una plancha de concreto de forma cuadrangular de 9 metros por lado.
- **Techumbre.** Con 32 largueros, ocho por lado y cuatro travesaños que los sostienen. Construida en dos caídas de agua y recubierta con paja.

Al respecto y como parte de las modificaciones que se pretenden realizar al proyecto MAR BELLA, se instalará un sistema de celdas solares fotovoltaicas en la techumbre, lo que permitirá captar directamente los rayos del sol y convertirlos en energía eléctrica, lo que traerá más beneficios de los que actualmente presenta el proyecto, ya que se disminuirá la fuente de energía natural.

Además son fáciles de instalar y no requiere de ningún tipo de cableado pesado, no requieren un mantenimiento mínimo, ni generan ruido; además, no son nocivas para la tierra, ni perjudiciales para los seres vivos.

### **BAÑO**

Desde la planeación inicial del proyecto, se construyó un cuarto de baño con una superficie de 24 m<sup>2</sup> localizado a espaldas de la palapa, fue construido con block y concreto premezclado y cuenta con forma cuadrangular.

En la parte posterior externa del baño se encuentra una regadera provisoria, misma que cuenta con una llave de paso de agua y un tubo de pvc que funge como regadera.

Este baño será removido en su totalidad.

### **COCINA**

En la parte Sur del predio, junto a la palapa, se inició hace más de un año la ampliación de la cocina. Actualmente se trata de una obra negra inconclusa, que tiene una superficie de 40 m<sup>2</sup>, sin embargo, se pretende ampliar y ocupará un total de 59 m<sup>2</sup>. La obra tiene un avance aproximado de 30% y se encuentra conformada de muros y columnas inconclusas. El piso de esta obra aún no se construye, encontrándose en estado natural, sin vegetación. El reinicio de esta actividad constructiva se realizará una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

### **POZO**

En los inicios de la construcción del proyecto (hace más de 30 años), se construyó un pozo, actualmente en desuso, su forma es circular con dimensiones aproximadas a 1.30 metros de diámetro por 0.40 metros de altura, está construido con mampostería y tiene una tapa circular de concreto que protege de posibles accidentes a sus propietarios.

Se encuentra inactivo desde hace más de 20 años y no pretende activarse dentro de ninguna de las etapas del proyecto.

### **TINACO**

Como parte integral del proyecto, en el predio existe una plataforma de concreto con forma cuadrada cuyas dimensiones por lado son 1.50 m por 0.20 m de altura. Sobre esta plataforma se encuentran dos muros de block revestido de cemento con una altura

aproximada de 1.35 metros; dentro de la cual se resguarda un tinaco rotoplas en donde se almacena agua potable proveniente del sistema municipal.

**ALBERCA**

En la parte Noreste del predio, junto a la palapa, se encuentra en proceso la alberca, cuyo avance aproximado es de 20%, actualmente se trata de una excavación rectangular, con profundidad de 1.20 metros en la parte más profunda y 0.40 metros en la más baja. El avance de la alberca incluye el armado con varilla montado sobre los cuatro lados que la conforman, actualmente ocupa aproximadamente una superficie de 69 m<sup>2</sup>. Al respecto la construcción de la alberca se encuentra detenida desde hace más de un año, y no pretende reiniciarse hasta no contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

**ÁREAS VERDES**

El predio además de las obras señaladas tiene un espacio abierto con suelo natural, sin vegetación nativa, se localiza en ambos laterales y tiene un reacomodo con vegetación ornamental, además de algunos individuos de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, ocupa una superficie de 310.25 m<sup>2</sup> actualmente.

[1] Anexo 1

Como se ha señalado anteriormente, las obras que se encuentran al interior del predio, pueden observarse en la **Figura 1 Localizada en** el capítulo 8. Otros anexos.

El desplante de las obras existentes puede apreciarse dentro del **Cuadro 1**.

OBRA/ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Accesos y andadores de concreto	214	28.8
Palapa	81	10.88
Baño	24	3.22
Cocina	40	5.37
Pozo	1,767	0.24
Tinaco	3.98	0.535
Alberca	69	5.36
áreas Verdes	310.25	45.59
TOTAL	744	100

El motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es dar cumplimiento con lo ordenado en el numeral 2 del Considerando Noveno del oficio de Resolución Número PFFA/4.1/2C.27.5/00024-17/010-17 de fecha 18 de agosto de dos mil diecisiete emitido

por la Procuraduría Federal del Protección al Ambiente, derivado del acta de inspección número PFFPA/4.1/2C.27.5/024//17, a la letra dice:

...

*2. Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras construidas e instalaciones del proyecto denominado ¿Coco Beach Park¿, considerando en ello las obras que están en proceso y, en su caso, las obras aún no construidas que se pretenden llevar a cargo, todo eso dentro de una superficie de 760.10 metros cuadrados (0.07601 hectáreas), para **obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para la conclusión de obras y la operación del proyecto en comento**, obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFFPA/4.1/2C.27.5/024/17, de fecha veintiséis de abril de dos mil diecisiete; lo anterior, deberá realizarse en un **plazo no mayor a diez días hábiles** contados a partir del día siguiente del en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que le sea otorgada la autorización respectiva, se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, el C. Manuel Salvador Cota Becerra, promovente del proyecto denominado ¿Coco Beach Park¿, deberá acreditarlo ante la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre ¿*

## **I.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **I.1.1 Naturaleza del proyecto**

Dentro del proyecto Mar Bella, se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, en donde sus integrantes y amigos puedan disfrutar de un espacio cómodo y amplio durante su estancia, ya sea en un fin de semana o en un periodo vacacional.

El predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, cuenta con una extensión de doce metros de frente por sesenta y dos metros de fondo, dando una superficie de 744 m<sup>2</sup>, según lo señalado dentro de la Escritura Pública Número 7, 765[1] de la Notaría Pública Número 9 de Cozumel, Quintana Roo, emitida a través del Notario Público Abogado Manuel Irvin García Valdez, de fecha siete de febrero del año 2000. Al respecto, dicha propiedad pertenece a la Sra. María Teresa Becerra Martin, señalado dentro de la misma Escritura.

[1] Anexo 1

### **2.1.2. Selección del sitio.**

<b>1</b>	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
----------	-------------------------	-----------------

	Técnico	El predio cuenta con todos los servicios necesarios para el adecuado funcionamiento del proyecto.
	<b>Descripción</b>	
	El predio cuenta con todos los servicios necesarios para el adecuado funcionamiento del proyecto, ya que se localiza dentro de una zona urbana. Existe accesibilidad a servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje municipal; así como con servicios de internet, telefonía fija y móvil, televisión de paga, etc. (Anexo 3)	
2	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico	El predio es propiedad de la promovente
	<b>Descripción</b>	
	El promovente del proyecto adquirió el predio como donación a título gratuito de acuerdo al acta número siete mil seiscientos setenta y cinco.	
3	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Técnico	El proyecto no requiere de utilizar materiales considerados riesgoso
	<b>Descripción</b>	
	Por la naturaleza del proyecto no se requiere utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ni tóxicos al medio ambiente y para los usuarios.	
4	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	El predio actualmente carece de vegetación
	<b>Descripción</b>	
	El predio actualmente carece de vegetación, por lo que no se removerá vegetación forestal, con lo que no se ocasionarán alteraciones microclimáticas o pérdida de biodiversidad.	
5	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	El proyecto no provocará deforestación, ni modificación de la vegetación
	<b>Descripción</b>	
	El proyecto no provocará deforestación, ni modificación de la vegetación; no se rellenarán áreas inundables y no se construirán canales. Tampoco se provocará contaminación por aguas residuales ni residuos sólidos, ya que el proyecto los dispone con las instancias gubernamentales pertinentes, así como con recolectores autorizados.	
6	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	No hay flora en ninguna Norma
	<b>Descripción</b>	
	La composición de la flora, caracterizada no presenta especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010	
7	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Ambiental	No se removerá vegetación
	<b>Descripción</b>	
	Por la naturaleza del proyecto no se removerá vegetación.	
8	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>
	Socio-Económico	El predio cuenta con legal procedencia
	<b>Descripción</b>	
	La promovente cuenta con la legalidad del predio, como se observa en el Anexo 1.	
9	<b>Tipo de Criterio</b>	<b>Criterio</b>

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

Socio-Económico	Las obras no afectarán el entorno
<b>Descripción</b>	
La modernización y ampliación de las obras ya existentes en el predio de interés, no afectará el entorno, ni generará molestia alguna.	

### 2.1.3. Ubicación física del proyecto

Contacto SIGEIA

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	734.94

Domicilio:

Tipo Vialidad: Carretera

Nombre Vialidad: Costera Norte denominada Santa Pilar

Número Exterior: 9

Número Interior: 0

Tipo Asentamiento: Región

Nombre Asentamiento: 17

Código Postal: 77622

Planos Adicionales del proyecto

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Macro y Microlocalización	Localización del Predio donde se localiza el proyecto Mar Bella	<u>00- Macro y Micro</u>

### 2.1.4. Inversión y Empleos

Costo de la inversión requerida	\$	800,000.00
Costo de medidas de prevención y mitigación	\$	200,000.00
Inversión Total	\$	1,000,000.00
Empleos Permanentes		1
Empleos Temporales		17
Empleos Totales		18

### 2.1.5. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio y del proyecto

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
S I S T E M A AMBIENTAL	S I S T E M A AMBIENTAL	815,097.00	81.5097
A R E A D E INFLUENCIA	A R E A D E INFLUENCIA	31,426.00	3.1426
PREDIO	PREDIO	744.00	.0744
OBRA	OBRA	294.00	.0294

Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56
OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	676.37
PREDIO	PREDIO	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.75
PREDIO	PREDIO	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	685.26

**2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.**

**2.1.6.1. PREPARACIÓN DEL SITIO**

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
1	ENERGIA ELECTRICA	SI	Comisión Federal de Electricidad (CFE)
	El predio actualmente cuenta con red eléctrica proporcionada por CFE, la ampliación será conectada a las obras ya existentes.		
2	DRENAJE	SI	CAPA
	El predio actualmente cuenta con red de drenaje sanitario, las obras que formarán parte de la ampliación del proyecto, serán conectadas a la red ya existente.		
3	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Los residuos que se generen durante esta etapa serán colocados en contenedores.
	Se colocarán contenedores de residuos sólidos con tapa, mismos que serán etiquetados para separar los residuos en: orgánicos (residuos de alimentos, cáscaras de frutos, etc.), vidrio, papel o cartón, etc. Así como también se le dará a los empleados pláticas para el adecuado manejo de estos residuos. Cada contenedor tendrá una leyenda acorde al residuo que será destinado colocar. Una vez colocados los residuos, su destino final será a cargo del servicio Municipal.		
4	AGUA	SI	CAPA
	El predio actualmente cuenta con la instalación de red de agua, misma que brindará el agua que se requerirá para la etapa de preparación.		

**2.1.6.2. CONSTRUCCIÓN**

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
5	ENERGIA ELECTRICA	SI	CFE
	El predio actualmente cuenta con red eléctrica proporcionada por CFE, la ampliación será conectada a las obras ya existentes.		
6	DRENAJE	SI	CAPA
	El predio cuenta actualmente con red de drenaje sanitario, sin embargo el sanitario activo que se encuentra en el predio se alternará con sanitarios portátiles, mismos que se limpiarán cada 3 días por parte de los trabajadores, en lo que respecta a la recolección de residuos generados, la empresa contratada para la renta del servicio será la encargada de su recolección y disposición final.		
7	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Empresa contratada para dar destino final a los residuos.
	Se colocarán contenedores de residuos sólidos con tapa, mismos que serán rotulados y separados de acuerdo con el tipo de material con que haya sido realizado. Así como también se le dará a los empleados pláticas para el adecuado manejo de estos residuos. Cada contenedor tendrá una leyenda acorde al residuo que será destinado colocar. Una vez colocados los residuos, su destino final será a cargo del servicio Municipal.		
8	AGUA	SI	CAPA
	El predio cuenta actualmente con red de agua, misma que será la fuente de abastecimiento durante esta etapa.		

**2.1.6.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#	Servicio	Disponible	Suministrado por
9	MANEJO DE RESIDUOS	SI	Municipio de Cozumel
	Durante la etapa operativa, los residuos que se generen serán colocados en recipientes o contenedores con tapa, mismos que serán rotulados de acuerdo al tipo de material que vaya a recolectarse (vidrio, papel o cartón, orgánico, entre otros), dependiendo el caso.		
10	DRENAJE	SI	CAPA
	Actualmente el predio ya cuenta con red de drenaje sanitario, las obras que se realizarán se conectarán a esas redes.		
11	ENERGIA ELECTRICA	SI	CFE
	Las nuevas obras serán conectadas a las redes actualmente existente y en operación que yacen dentro del proyecto.		
12	AGUA	SI	CAPA
	Actualmente el predio ya cuenta con red de agua y drenaje sanitario, las obras que se realizarán se conectarán a esas redes.		

**2.2. Características particulares del proyecto**

### 2.2.1. Características particulares del proyecto

<b>#</b>	<b>1</b>
<b>Nombre de Obra</b>	OBRA
<b>Superficie</b>	294 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	<p>Esta superficie corresponde con la sumatoria del camino de acceso y el almacén. Fue extraída de las coordenadas subidas, sin embargo, no corresponde con la sumatoria total de obras, que se han subido. Por esta razón, se explicará cada una de las obras que formarán parte del proyecto, obras que van a ampliarse de las ya existentes. Se omitirá la descripción de las existentes que no modificarán superficie.</p> <p>Estas obras e instalaciones, se realizarán de manera puntual en la cocina, el baño, la alberca y los caminos de acceso, asimismo, se realizará una barra (bar), que únicamente se utilizará para reuniones familiares y recreativas. Todas las obras señaladas se realizarán con concreto a excepción de los caminos y accesos, que serán retirados para colocar adoquín ecológico, permeable con pasto, que permitirá mayor permeabilidad de agua pluvial dentro del predio. Las obras que formarán parte del proyecto, serán de un nivel y no rebasarán los 3.65 metros de altura.</p>
<b>#</b>	<b>2</b>
<b>Nombre de Obra</b>	BARRA
<b>Superficie</b>	8.65 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	<p>Junto a la Palapa se realizará un bar, consistente en una barra para la preparación de bebidas, una tarja para el lavado de utensilios, equipada con un enfriador. Junto a este, se realizará un cuarto de máquinas, ambas construcciones serán de concreto.</p>
<b>#</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de Obra</b>	COCINA
<b>Superficie</b>	59 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Principal
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	<p>La cocina está resuelta en una construcción de forma rectangular, que tendrá una superficie de 59 m<sup>2</sup>, su forma será rectangular, y tendrá espacio para la zona de preparación, de cocción y de la zona de lavado de losa. De manera contigua a la cocina se realizará una bodega o almacén de alimentos con superficie de 17.821 m<sup>2</sup>, cuya forma será rectangular</p>

<b>#</b>	<b>4</b>
<b>Nombre de Obra</b>	BAÑO
<b>Superficie</b>	38.179 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Obra
<b>Naturaleza</b>	Principal
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Dentro del predio, actualmente existe un baño, dentro de la ampliación, se pretende que el baño actual, se coloque frente a la zona de cocina y bodega. Se realizará un baño para caballeros y otro para damas, colocados uno junto al otro con las puertas de acceso en polos contrarios entre sí.
<b>#</b>	<b>5</b>
<b>Nombre de Obra</b>	ÁREAS PERMEABLES
<b>Superficie</b>	214 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Actividad
<b>Naturaleza</b>	Asociada
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Como se ha mencionado anteriormente, el acceso de concreto existente actualmente, será levantado para sustituirse por adoquín ecológico permeable. Lo cual, sumará a las áreas permeables del predio un total de 469.61 m <sup>2</sup> entre áreas verdes y la nueva zona permeable correspondiente a los andadores y caminos de acceso.
<b>#</b>	<b>6</b>
<b>Nombre de Obra</b>	Palapa
<b>Superficie</b>	81 metros cuadrados
<b>Obra/Actividad</b>	Actividad
<b>Naturaleza</b>	Principal
<b>Temporalidad</b>	Permanente
<b>Descripción</b>	Únicamente se colocarán paneles solares, que será una alternativa para disminuir la carga energética de la isla.

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

### 2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.56

OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	676.37
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	676.37
PREDIO	PREDIO	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.75
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.75
PREDIO	PREDIO	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Ninguno	685.26
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	685.26

### 2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes

1	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Hotel Mayan Plaza	Uso de Suelo	Urbano	NORTE
	<b>Descripción</b> En 62 metros al Norte del predio se localiza el Hotel Mayan Plaza			
2	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Propiedad privada	Uso de Suelo	Urbano	SUR
	<b>Descripción</b> A 62 metros del predio, se localiza la propiedad de Franco González Padrón			
3	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Carretera Costera	Uso de Suelo	Urbano	ESTE
	<b>Descripción</b> En 12 metros del predio se localiza la Carretera Costera Norte			
4	<b>Predio</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Referencia</b>
	Zona Federal Marítimo Terrestre	Uso de Suelo	Zona Federal Marítimo Terrestre	OESTE
	<b>Descripción</b> En 12 metros se localiza la ZOFEMAT			

### 2.2.3. Programa general de trabajo.

#### Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	Programa de trabajo	Se presenta el programa de trabajo de las etapas de preparación y construcción	<u>II.3.2_Programa_de_trabajo</u>
---	---------------------	--	-----------------------------------

## 2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.

Vida útil del proyecto: 80 años y 0 meses

Etapa	Año	Mes	Semanas
PREPARACIÓN DEL SITIO	0	2	0
CONSTRUCCIÓN	0	10	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	80	0	0
ABANDONO	0	0	0

## 2.2.5. Etapas del proyecto.

### Etapas del proyecto.

#### 2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

	<b>Nombre de Actividad: Permisos previos</b>
1	Ya autorizado el proyecto, se tramitarán los permisos estipulados en el resolutivo; así como los indicados por las autoridades municipales, estatales y federales.
	<b>Nombre de Actividad: Traslados</b>
2	Se llevarán todos los materiales y equipos necesarios al área del proyecto para su ejecución.
	<b>Nombre de Actividad: Trabajos pre operativos</b>
3	<p>Previo al inicio de las obras se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementación de monitoreos preventivos.</li> <li>-Colocación de letreros. Se colocarán letreros en el área para promover la seguridad en el trabajo así como el cuidado del medio ambiente; entre las leyendas de dichos letreros se encuentran: hombres trabajando, precaución, colocar la basura en su lugar o prohibido tirar basura, no atracar, no extracción de organismos.</li> <li>-Colocación de contenedores. Se colocarán contenedores de residuos sólidos con tapa, mismos que serán etiquetados para separar los residuos en: orgánicos (residuos de alimentos, cáscaras de frutos, etc.), vidrio, papel o cartón, etc. Así como también se le dará a los empleados pláticas para el adecuado manejo de estos residuos. Cada contenedor tendrá una leyenda acorde al residuo que será destinado colocar. Una vez colocados los residuos, su destino final será a cargo del servicio Municipal.</li> </ul>

### Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Preparación del sitio	Se presenta la descripción de actividades provisionales y de las actividades previas a la etapa constructiva.	<u>II.3.3Preparacion_del_sitio</u>

### 2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN

3	<b>Nombre de Actividad: Trazo de desplante</b>	Se realizará de acuerdo al plano de conjunto del proyecto, utilizando estacas en los vértices de las áreas de desplante y cerrándolos con la ayuda de hilos visibles. Asimismo, se marcará con cal el lugar donde se realizará el alojamiento de la cimentación lineal, de las zapatas y columnas.
	<b>4 Nombre de Actividad: Red de agua potable</b>	El predio actualmente cuenta con la instalación de agua potable, por lo que únicamente se realizarán las obras necesarias de ampliación de infraestructura, así como la conexión de acuerdo a lo especificado y aprobado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). El procedimiento para la construcción de la red de agua potable interna consistirá en la excavación de las zanjas en seco de manera manual, ya que la profundidad máxima es de 3 m y ancho máximo de 1.20 m para extraer material tipo "C". El material obtenido será depositado a un costado de la excavación. El paso siguiente consiste en la colocación de una plantilla de material tipo "B", seleccionado del producto de la excavación y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 80 %. El relleno será acostillado en zanjas con material seleccionado de la excavación, cribado y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 90 % Proctor.
5	<b>Nombre de Actividad: Red de drenaje sanitario</b>	El sistema de alcantarillado sanitario será construido de manera independiente al pluvial y está diseñado para conducir el agua residual que se genere en el baño, y áreas comunes, directamente a la red municipal para su debido tratamiento y disposición final. Para realizar dicha conexión, se realizarán las obras de infraestructura necesarias, tal como la unión a las conexiones ya en operación.
	<b>6 Nombre de Actividad: Red de distribución eléctrica</b>	Para realizar la conexión a la red eléctrica se realizarán las obras necesarias de adaptación a la red ya colocada y para la etapa operativa correrá por cuenta del promovente. ¿ Salida de alumbrado o contacto con caja de pvc y poliducto naranja. ¿ Salida eléctrica para ventilador de techo con tubería poliducto de 19 mm. ¿ Caja de registro de pvc cable thw #12 mcr. condumex o similar. ¿ Suministro y colocación de centro de carga qo4 marca square d. ¿ Suministro y tendido de poliducto naranja de 19 mm. ¿ Suministro y tendido de cable awg #10. ¿ Suministro y colocación de bomba de 1/4 h.p.
7	<b>Nombre de Actividad: Excavación y cimentación</b>	

	<p>La excavación se realizará por medios manuales (pico, pala, etc) y mecánicos (excavadora) en las zonas donde se construirán los cimientos, y los anclajes de la estructura del baño (dados y zapatas de concreto armado).</p> <p>Para la cimentación se harán excavaciones de 0.30 m de ancho por 0.50 m. La cimentación se resolverá a base de zapatas corridas y zapatas aisladas de concreto armado, desplantadas sobre roca firme con rellenos compactados al 95% con material de banco libre de materia orgánica a 0.50 m de profundidad o hasta que se tope con laja (roca).</p> <p>Se considerará una capacidad de carga del terreno de 2.2 ton/m<sup>2</sup>, se verificará como mínimo esta resistencia.</p> <p>Una vez construidos los cimientos de mampostería se procederá a rellenar las áreas interiores con el material producto de la excavación de los cimientos, complementándolo con material pétreo (sascab), proveniente de bancos autorizados.</p> <p>Respecto al acceso peatonal de adoquín, serán sustituidas las baldosas de concreto que se encuentran en el sitio, por adoquín ecológico permeable con crecimiento de pasto, lo que representa un incremento en el área permeable del proyecto.</p>
<b>8</b>	<b>Nombre de Actividad: Albañilería</b>
	<p>La estructura será a base de muros cargadores de bloques de concreto de 15x20x40 cms, reforzados con elementos estructurales, como son cadenas de cerramiento, cadenas de nivelación, castillos armados y castillos ahogados, todos de concreto armado, reforzados con varilla corrugada; con acabado común con mezcla recortada por ambas caras, pegado con mortero cem-polvo-en proporción 1:2:6.</p> <p>Aplanado de los muros con llana de madera y esponja; a tres capas (rich, emparche y estuco) a plomo y regla con mortero cemento-calhidra-polvo de piedra con proporción 1:2:6 con 2.5 cm de espesor.</p> <p>El aplanado de plafón con llana de madera y esponja; a tres capas (rich, emparche y estuco) a plomo y regla con mortero cemento-calhidra-polvo de piedra con proporción 1:2:6 con 2.5 cm de espesor. Piso de madera con acabado de duela.</p> <p>Zoclo de loseta de cerámica línea económica de 10x30 cms. asentada con pegazulejo junteado con cemento blanco para baños.</p>

**Adjuntos**

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Materiales a utilizar	Se muestran los materiales a utilizar en esta etapa	<u>II.3.5.1_Materiales_a_utilizar</u>
2	Requerimientos de mano de obra	Relación de mano de obra (jornales requerida para el proyecto Mar Bella.	<u>II.3.6_Requerimientos_de_mano_de_ob</u>

**2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

	<b>Nombre de Actividad: Mantenimiento</b>
<b>3</b>	<p>Durante la etapa operativa, se realizarán eventualmente actividades de mantenimiento de obras, tales como cambio de techumbre para el caso de la palapa, revisión de instalaciones eléctricas, pintura, impermeabilizar y mantenimiento a la alberca.</p>

**Adjuntos**

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

Sin registros.

**2.2.5.4. ABANDONO****Adjuntos**

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

**2.2.6. Sustancias riesgosas.****2.2.7. Explosivos.**

No requiere uso de explosivos

**2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.****2.2.8.1. PREPARACIÓN DEL SITIO**

1	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	7.2 kilogramo
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Alimentos y bebidas de los trabajadores		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	Se catalogarán en orgánicos e inorgánicos; los inorgánicos se separarán.		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
La cantidad de residuos está considerada por año. Se tiene previsto para todas etapas del proyecto que habrá personal encargado de supervisar el almacenamiento, reutilización, donación y/o disposición final de los residuos sólidos. Dependiendo del tipo de residuos, éstos deberán ser entregados al servicio de recolecta municipal o a empresas autorizadas para su transporte y disposición final.			
2	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Manejo especial	2 metros cúbicos
	<b>Fuente Emisora</b>		
	levantamiento del camino y andadores		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	residuos de construcción		
<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>			

	Como lo señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se consideran residuos de manejo especial, materiales de construcción y sus derivados, para ello, se adecuarán un lugar especial para su almacenamiento y disposición final.		
<b>3</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	DESCARGAS	Aguas Residuales.	952 litros
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Necesidades fisiológicas de los trabajadores. la cantidad señalada es en un año aproximada.		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	residuos líquidos		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	El manejo será a cargo del municipio, ya que el predio cuenta con la instalación de drenaje municipal, en el caso del baño portátil, la empresa contratada se encargará de la recolección y disposición final de estos.		

### 2.2.8.2. CONSTRUCCIÓN

<b>4</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	EMISIONES	Ruidos	85 Otra unidad
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Líneas de trabajo en etapa constructiva		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	intensidad del ruido		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
Las emisiones a la atmósfera únicamente tendrán posibilidad de ocurrencia durante la etapa constructiva, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán menores y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.			
<b>5</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	38 kilogramo
	<b>Fuente Emisora</b>		
	Alimentos de los trabajadores		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	empaques de alimentos y bebidas de los trabajadores		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
Se catalogarán en orgánicos e inorgánicos; a su vez los inorgánicos se separarán con la finalidad de hacer más factible la ejecución de las 3Rs a que hace mención el Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos , para ello se colocarán contenedores con tapa hermética que evite el escape de malos olores y la generación de fauna nociva como moscas, cucarachas, ratas, entre otros y estarán ubicados sobre lugares techados para evitar la entrada de agua de lluvia a los mismos., etiquetados en: orgánicos, papel y cartón, vidrio, aluminio, etc.			
<b>6</b>	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Manejo especial	4 metros cúbicos
	<b>Fuente Emisora</b>		

	<b>Residuos constructivos y/o materiales de construcción</b>		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	restos constructivos, sobrantes de material		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala que se consideran residuos de manejo especial, materiales de construcción y sus derivados, para ello, se adecuarán un lugar especial para su almacenamiento y disposición final.		
7	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	RESIDUOS	Peligrosos.	200 gramos
	<b>Fuente Emisora</b>		
	las obras que se realicen al interior, como en los acabados de las construcciones		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	estopas con solventes o pinturas, etc		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Se pueden generar residuos peligrosos principalmente en las etapas de construcción y operación (mantenimiento), derivado de estopas impregnadas con solventes, pinturas o sellantes. Al tratarse de una obra pequeña, no se espera generar grandes cantidades de estos residuos, por el contrario, se espera que sean casi nulas, sin embargo, se colocará un contenedor con tapa hermética, que evite la salida de olores, se tendrá especial cuidado con estos materiales a fin de evitar accidentes derivados de los vapores que puedan generar los mismos residuos.		
8	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	DESCARGAS	Aguas Residuales.	4755 litros
	<b>Fuente Emisora</b>		
	trabajadores contratados		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	aguas residuales		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Los residuos líquidos generados por los trabajadores serán confinados en sanitarios portátiles a cargo de una empresa autorizada por las autoridades locales para tal fin. Esta empresa deberá realizar el manejo de los residuos líquidos provenientes de los baños portátiles. No se tiene contemplada la generación de otro tipo de efluentes durante ninguna etapa del proyecto.		
9	<b>Tipo</b>	<b>Emisiones, residuos o descargas</b>	<b>Cantidad</b>
	EMISIONES	Ruidos	84 Otra unidad
	<b>Fuente Emisora</b>		
	herramienta manual y mecánica para el desarrollo el proyecto		
	<b>Descripción de emisiones, residuos o descargas</b>		
	ondas sonoras		
	<b>Manejo/disposición de los residuos o emisiones</b>		
	Las emisiones a la atmósfera tendrán una intensidad del ruido baja, ya que sólo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán menores y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.		

### 3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

#### 3.1. Leyes Federales y/o Estatales

##### 3.1.1. Federales

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 01-03-2018)	28	IX	Sin adjunto

##### Vinculación

El proyecto que se pretende realizar deberá sujetarse a lo que establezca la LGEEPA, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables; los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas aplicables; según lo establece el artículo 35 de la LGEEPA.

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)	(DOF 01-03-2018)	5, 15, 18, 19, 20		Sin adjunto

##### Vinculación

En este sentido, la promovente implementará un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial durante las diversas etapas del proyecto Mar Bella. Por lo que puede aseverarse con alto grado de confianza que los residuos de obra que se generen, serán manejados de conformidad con el plan de manejo, tomando las precauciones necesarias para evitar que se conviertan en elementos perturbadores de la calidad ambiental del entorno, o que puedan poner en riesgo la salud y la seguridad de los usuarios y colaboradores.

En cumplimiento con lo anterior, los residuos que se generen serán almacenados en contenedores diferenciados y diariamente serán trasladados a un área de acopio temporal diseñado exclusivamente para dicho fin, donde serán recogidos por recolectores autorizados por la autoridad correspondiente, para su disposición final o reciclaje.

##### 3.1.2. Estatales.

#### 3.2. Reglamentos.

Reglamento	Última Actualización	Artículo, Fracción e Inciso	Adjunto
------------	----------------------	-----------------------------	---------

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	31/10/2014	5 inciso Q,	Sin adjunto
<b>Vinculación</b>			
Debido a que el proyecto estaría considerado dentro de las actividades del inciso Q mencionado anteriormente, la promovente presenta voluntariamente el presente manifiesto para someter a valoración de la autoridad el proyecto Mar Bella.			
<b>Descripción</b>			
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL			

### 3.3. Normas.

#### **NOM-059-SEMARNAT-2010 - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo**

Fecha publicación: 12/30/2010

Fecha última actualización: 24/06/2013

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

### 3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
General	62.0			Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable				
<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
Karst de Yucatán y Quintana Roo				
<b>Vinculación</b>				
El proyecto no se contrapone con las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica.				
TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
Regional	141			Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
Sin datos				

<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe				
<b>Vinculación</b>				
El proyecto no se contrapone con las acciones específicas y generales de la UGA				
<b>TIPO</b>	<b>Número y/o nombre de la UAB/UGA</b>	<b>Uso</b>	<b>Criterios</b>	<b>Adjunto</b>
POEL	A1	Turístico, Hotelero/Residencial turístico	Estrategias ambientales de las Islas	Sin adjunto
<b>Política ambiental</b>				
APROVECHAMIENTO				
<b>¿Es compatible con los usos?</b>				
SI				
<b>Nombre del instrumento</b>				
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel				
<b>Vinculación</b>				
El proyecto no se contrapone con las estrategias establecidas para la UGA A1				

### 3.5. Área natural protegida.

### 3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.

### 3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.

### 3.8. Otras disposiciones.

<b>Nombre</b>	<b>Vinculación</b>
---------------	--------------------

<p>Sitios RAMSAR</p>	<p>el proyecto colinda a algunos metros con el sitio Ramsar denominado Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel alberga cientos de especies de todos los reinos de los que sobresalen los corales (duros y blandos), zoántidos e hidrozoarios, así como esponjas, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces arrecifales. Las comunidades vegetales están representadas tanto por las algas, de las que hay una enorme variedad, como por pastos marinos. Las cianobacterias son de gran relevancia ecológica y al igual que muchos microorganismos son muy abundantes en este ecosistema. Al respecto y aunque se encuentra en colindancia, el predio se localiza fuera del Sitio RAMSAR, por lo que el proyecto no generará impactos que pudiesen alterar el Sitio RAMSAR.</p>
<p>Región Hidrológico Prioritaria</p>	<p>El proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria Cozumel, esta región hidrológica prioritaria tiene una extensión de 482.03 km<sup>2</sup>. Las principales actividades económicas que se realizan en esta zona, son el turismo, porcicultura, ecoturismo y transporte mercante, así como también la pesquería del crustáceo <i>Macrobrachium acanthurus</i>. Se debe tener presente que el proyecto no pretende la remoción de la vegetación para su construcción ni la modificación de las barreras naturales o del flujo superficial o subterráneo del agua, ya que por su magnitud, ubicación y diseño de construcción, el proyecto está diseñado para causar los mínimos impactos posibles al Ecosistema donde se encuentra. Por lo anterior se concluye que el desarrollo del proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.</p>
<p>Áreas de importancia para la conservación de las aves</p>	<p>El proyecto Mar Bella se encuentra dentro de la AICA SE-33. Si bien, el predio se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta AICA.</p>

<p>Región Marina Prioritaria</p>	<p>El proyecto forma parte de la RHP número 69 ¿Cozumel¿ que tiene una extensión de 1,125 km2. Se caracteriza por ser zona pesquera poco intensa organizada en cooperativas, artesanal y deportiva. Además, se explota el coral negro, langosta y caracol. Debido a las características que presenta, es una de las atracciones de turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto. Por la misma razón, de los visitantes continuos, existe transporte turístico y mercante en la región. Se trata de una zona isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas, esteros, bahías, pastizales.</p>
----------------------------------	---

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	RMP	Región Marina Prioritaria	<u>21. RMP</u>
2	RHP	Región Hidrológica Prioritaria	<u>19. RHP</u>
3	AICAS	Áreas de Importancia	<u>22. AICAS</u>
4	RAMSAR	Sitios RAMSAR	<u>15. RAMSAR COZUMEL</u>

## 4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.

### 4.1. Delimitación del sistema ambiental

#### 4.1.1. Delimitación del sistema ambiental

Para delimitar el Sistema Ambiental, se consideraron fronteras geográficas y naturales; considerando sean aún en menor medida límites complejos (relacionados con un cambio simultáneo en el tipo de vegetación y fauna) (Kulczyk, 2006)[1].

Aunado a lo anterior, se consideraron también fronteras político-administrativas, como Ordenamientos Territoriales, áreas Geoestadísticas Urbanas y áreas Naturales Protegidas. **(Figura IV:1, Cuadro IV:1).**

De esta manera, dentro del Sistema Ambiental en que se encuentra el predio, tendrán lugar todos los eventos, procesos y fenómenos asociados al desarrollo del proyecto ¿Mar Bella¿, tales como:

- los posibles impactos derivados de las obras y actividades de preparación, construcción y operación y mantenimiento del sitio;
- la generación y disposición temporal de residuos sólidos,
- los procesos económicos que incluye las rutas de distribución de los productos de insumos, materiales y equipos, así como las rutas de movilidad de colaboradores y clientes del proyecto en comento.

Para este caso en particular y siguiendo los lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Ambiente y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la Dirección General de Impacto Ambiental y Riesgo Ambiental de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, el Sistema Ambiental que se empleará, será la Unidad de Gestión Ambiental A1 del POEL Cozumel, localizado en la zona Norte de la Isla, donde se localiza la zona hotelera norte del lugar.

[1] Kulczyk, S. (2006). Caracterización de los límites naturales: un caso del área de Chroberz (Polonia Centro-Meridional). Revista Electrónica de Medioambiente 2: 104-119.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Sistema Ambiental	Sistema Ambiental con respecto del proyecto Mar Bella	<u>12._SA._Sistema_Ambiental</u>

#### 4.1.2. Delimitación del área de influencia

De acuerdo con lo que establece la fracción IV del Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, deberá contener: *¿la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática detectada en su área de influencia¿.*

No obstante lo anterior, ni la LGEEPA, ni su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ofrecen una definición de Sistema Ambiental (SA). Sin embargo, la guía de la MIA-Particular elaborada por la SEMARNAT, define al sistema ambiental como:

*¿la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto¿.*

En este sentido, desde un enfoque interdisciplinario, con sus orígenes en la geografía, pero considerando las convergencias entre ésta y otras ciencias tales como la biología, la antropología y la arquitectura; se concibe al **paisaje** como ¿un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales¿ (Mateo-Rodríguez *et al.*, 2008)[1].

Ahora bien, existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, que pueden clasificarse en cinturón de paisaje, zona de paisaje, región de paisaje, grupo de paisaje, gran paisaje, pequeño paisaje y célula de paisaje (Troll, 2010)[2]. Troll (1950) [3] define el paisaje geográfico como ¿una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que, por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos, al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores, **tienen un carácter específico**, y que se distingue de otros por **fronteras geográficas y naturales¿.**

[1] Mateo-Rodríguez, José Manuel, Isabel Valdivia y Manuel Bollo-Manent (2008), ¿Estructura geográfica ambiental y sostenibilidad de las cuencas hidrográficas urbanizadas de Cuba: El ejemplo de la cuenca del río Quibú, provincia Ciudad de La Habana¿, Resultados del proyecto INCO-CAESAR de la Unión Europea, Editorial Universitaria, La Habana, pp. 1-70.

[2] Troll, C. (2010). Ecología del paisaje. Carl Troll. Investigación Ambiental 2 (1): 94-105.

[3] Troll, C. (1950). Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale 3: 163-181. Heidelberg.

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	Área de influencia con respecto al proyecto	Área de influencia co respecto	<u>27. _Area_de_Influencia</u>
---	---	--------------------------------	--------------------------------

### 4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto

El proyecto ¿Mar Bella¿ se ubica en la Carretera Costera Norte, denominada ¿Santa Pilar¿, No. 9¿ letra B, manzana 3, lote número 31, Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Se encuentra delimitado en sus cuatro colindancias; en cada lateral se encuentra con muros a lo ancho, hacia el frente cuenta con dos muretes. Cuenta con una extensión de doce metros de frente por sesenta y dos metros de fondo, dando una superficie de 744 m<sup>2</sup>, según lo señalado dentro de la Escritura Pública Número 7, 765[1] de la Notaría Pública Número 9 de Cozumel, Quintana Roo, emitida a través del Notario Público Abogado Manuel Irvin García Valdez, de fecha siete de febrero del año 2000. Al respecto, dicha propiedad pertenece a la Sra. María Teresa Becerra Martin, señalado dentro de la misma Escritura.

Al interior no cuenta con vegetación forestal actualmente, únicamente se puede observar vegetación dispersa representada por vegetación herbácea, y vegetación ornamental como individuos de *Cocos nucifera* (Palma de coco) y *Bougainvillea glabra* (Bugambilia), además de un par de individuos en pie de la especie *Scaevola sp.* (Lechuga de mar).

[1] Anexo 1

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Macro y Microlocalización	Se presenta la localización en macro y micro del proyecto	<u>[2]00- _Macro_y_Micro</u>

## 4.2. Características y análisis del sistema ambiental.

### 4.2.1. Aspectos Abióticos.

#### 4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.

Clave Climatológica	Agrupación/Temp	Precipitación
Am(f)	C á l i d o h ú m e d o , temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El Sistema Ambiental (SA) está localizado en el Trópico de Cáncer, por debajo de los

23° de Latitud Norte, en la zona térmica denominada Zona Tropical Norte. Debido al mayor calentamiento que ocurre en el ecuador por la incidencia de los rayos solares, la superficie donde se localiza el Sistema Ambiental tiene elevada temperatura y baja presión atmosférica[1]

En cuanto a la altitud, el Sistema Ambiental se encuentra ligeramente por arriba del nivel del mar. Está situado en la zona marina adyacente al Canal de Cozumel, por lo que recibe la influencia de corrientes marinas calientes, que forman la Corriente del Golfo, que propicia un clima cálido y lluvioso.

El SA se sitúa dentro de la franja de circulación de los vientos alisios del Norte, los cuales atraviesan el mar y por ello están cargados de humedad. Este tipo de viento tiene su origen en el aire que llega a la superficie terrestre traído por las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial. La circulación del aire no encuentra barreras físicas a causa del relieve plano que presenta la Península de Yucatán.

El mapa de climas del INEGI (2000), basado en la clasificación de Köppen y modificada por García, indica que el tipo de clima en el SA es Aw0 (x´)

El tipo climático Aw0 (x<sub>z</sub>), definido como cálido subhúmedo, es el menos húmedo de los climas subhúmedos; presenta un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2%, la precipitación del mes más seco es menor a 60 mm y la temperatura media anual es mayor a 22°, con un cociente P/T (precipitación/temperatura) menor de 43.2 (García, 1998)[1].

La época de lluvias el Sistema Ambiental, cuya forma de precipitación es mediante aguaceros, comprende los meses de mayo a octubre, mientras que la época de sequía, va de marzo a abril (POEL, 2008)[2].

Complementando lo anterior y de acuerdo con los datos reportados por la Estación Meteorológica 23048 Cozumel, la precipitación media anual es de 199.5 mm, medida para un periodo de 24 años (1994¿2015), y se concentra en la segunda porción del año, asociada a la formación de eventos ciclónicos que se generan en el Mar Caribe y el Océano Atlántico. El mes más lluvioso es octubre, con un promedio mensual de 275.72 mm; en contraste con abril, que es el mes más seco, con promedio mensual de 52.1 mm. La temperatura media anual es de 27.2°C; la temperatura máxima promedio es de 31.7°C, que se presenta en agosto, y la temperatura mínima promedio es de 24.59 °C, que se presenta en enero (**Cuadro IV:2**).

MES	TEMPERATURA MAX(°C)	TEMPERATURA MEDIA(°C)	TEMPERATURA MAX(°C)	PRECIPITACIÓN(°C)
ENERO	32.483	29.005	26.403	70.822

FEBRERO	32.862	29.938	27.285	61.495
MARZO	33.451	30.851	28.774	47.081
ABRIL	34.766	32.809	30.533	70.145
MAYO	32.909	28.388	20.818	98.109
JUNIO	32.909	28.659	21.772	168.87
JULIO	36.45	29.002	21.2	99.23
AGOSTO	36.845	29.284	20.5	95.209
SEPTIEMBRE	36.85	29.065	20.9	174.96
OCTUBRE	35.409	27.829	21.409	222.21
NOVIEMBRE	33.636	26.063	18.727	137.3
DICIEMBRE	33.818	25.176	16.909	96.736
MEDIA ANUAL	35.1	27.2	19.2	114.1

Fuente: Estación Meteorológica 23048, Cozumel, periodo 1994-2015.

En la **Figura IV:3** se muestra el comportamiento de la temperatura y la precipitación media mensual en el área de estudio a través un diagrama ombrotérmico. En los primeros meses se observa que la precipitación presenta un comportamiento ascendente, mientras que la temperatura tiene un comportamiento decreciente. En junio se presenta un súbito cambio, la precipitación asciende levemente hasta septiembre y descendiendo hasta el mes de diciembre; mientras que la temperatura se muestra inestable ascendiendo y descendiendo cada dos meses hasta diciembre.

Figura IV:3. Diagrama Ombrotérmico. Fuente: Normales Climatológicas (1991-2015) Estación Meteorológica 23155 Cancún.

[1] García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía- Universidad Nacional Autónoma de México.

[2] POEL, 2008. Fase de caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

[1] García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. 217 p.

#### 4.2.1.2. Aspectos de Cambio Climático.

• Vientos

Para establecer valores de velocidad y dirección del viento de la Isla Cozumel, se consultaron datos históricos registrados por la estación climática número 23048 de Cozumel, con coordenadas geográficas X=505620.47 y Y=2267923.61, operada por la Comisión nacional del Agua (CONAGUA).

La velocidad promedio del viento por hora en Cozumel tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura de 7 a 9 meses, partiendo del 21 de octubre al 18 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 13,1 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura de 4 meses a 1 mes, partiendo del 18 de junio al 21 de octubre. El día más calmado del año es en el mes de agosto, con una velocidad promedio del viento de 11,2 kilómetros por hora aproximadamente.

Para el periodo mayo 2005-diciembre 2015. Se observó que las velocidades mínimas del viento, en el Sistema Ambiental, se presentan en los meses de agosto y septiembre; por el contrario, los meses de noviembre y enero que presentaron las velocidades máximas, alcanzando los 15.2 nudos (**Cuadro IV:3**).

MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
VELOCIDAD (NUDOS)	15.2	14.6	14.9	13.2	11.7	12.5	12.2	10.8	10.1	14.2	15.8	14.3	13.3
DIRECCIÓN (GRADOS)	94.0	107.2	101.7	106.4	102.2	101.8	87.7	99.8	103.0	102.2	80.8	93.4	98.6

Los vientos dominantes en el Sistema Ambiental son los vientos alisios del este-sureste. No obstante, también se presentan ¿Nortes¿ que llegan a la península después de haberse formado en Canadá (de octubre a mayo). Los nortes se forman debido a la presencia de alguna masa de aire caliente y húmedo, que origina fuertes y rápidos vientos, que se mueven en espiral alrededor de una zona de baja presión, así como precipitaciones intensas. Suelen provocar inundaciones, intensificación del oleaje y daños a la vegetación y a la infraestructura.

#### I.1.1.1.1 Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos son aquellos cambios de la naturaleza que suceden por sí solos, como un acontecimiento inusual o sorprendente, y que están ligados a las condiciones climáticas; los más comunes en la zona están asociados a la lluvia y al viento, destacando las tormentas tropicales, Huracanes, y las inundaciones.

En la cuenca tropical de ciclones del Atlántico, que incluye el Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Golfo de México, los huracanes se originan principalmente en el Atlántico Norte y en menor grado en el Caribe. Las áreas en mayor riesgo son los países islas del Caribe, México y el sureste de los Estados Unidos, así como Centroamérica y en grado limitado la costa norte de América del Sur (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, 1993)[1]. La temporada oficial de huracanes del Caribe comienza en junio y termina en noviembre; siendo que un 84% de todos los huracanes ocurre entre agosto y septiembre. El riesgo más alto en México y el Caribe occidental, es al comienzo y al final de la temporada (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, óp. Cit.). (**Figura IV:4**).

Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) perteneciente al Departamento de Comercio de Estados Unidos, en el Sistema Ambiental, entre 1951 y 2013, se registró el Huracán Wilma en 2005 como el Huracán que se intensificó más rápido.

**Tormenta tropical Keith.** Se formó el 17 de noviembre de 1988, alcanzando vientos de 110 Km/h al golpear el extremo noreste de la Península de Yucatán el 21 de noviembre. Provocó daños mínimos en México.

Ahora bien, en un radio de 100 km con respecto al Sistema Ambiental, para el mismo periodo, se presentaron 11 tormentas tropicales, 19 depresiones tropicales, un huracán categoría 1 que evolucionó a categoría 2; cinco huracanes categoría 2, de los cuales uno de ellos evolucionó a categoría 3; dos huracanes categoría 3, que evolucionaron a categoría 4; 3 huracanes categoría 4 y dos huracanes categoría 5. Los huracanes categoría 4 y 5 son:

**Huracán Charlie.** Fue el huracán más mortífero de la temporada de huracanes en el Atlántico de 1951. Tocó tierra en Quintana Roo con categoría 4, con vientos de 215 km/h.

**Huracán Emily.** Fue el segundo huracán mayor en la Temporada de huracanes en el

Atlántico de 2005. El 18 de julio toca tierra en Playa del Carmen como huracán categoría 4, con vientos sostenidos de 215 m/h; estando en tierras quintanarroenses se debilita rápidamente a categoría 1, con vientos sostenidos de 120 Km/h. Se tiene registro de tres muertes por causa de este huracán, además de estragos para la industria turística; muchos hoteles sufrieron daños significativos, sobre todos aquellos construidos con techos de paja. Algunos hoteles de la zona turística permanecieron cerrados durante muchos meses.

**Huracán Wilma.** El 21 de octubre de 2005 golpeó la Península de Yucatán con categoría 4, con vientos de 220 Km/h y ráfagas de hasta 270 Km/h, impactando primero a Cozumel, siguiendo por Playa del Carmen y Puerto Morelos (). Debido a un frente frío que impedía su avance, permaneció ¿estacionario¿ sobre Cancún, causando cuantiosos daños por US\$7,5 billones, sobre todo en la Zona Hotelera. Además causó pérdidas humanas en Playa del Carmen, Cozumel y Cancún.

**Huracán Allen.** Fue el primero y más fuerte de los huracanes de la temporada de 1980, además de ser uno de los huracanes más fuertes de la historia: llegó a categoría 5 en tres ocasiones, y pasó más tiempo en esa categoría que cualquier otro huracán en el Atlántico. El huracán no tocó tierra en la península, pero se trasladó entre ésta y Cuba como huracán categoría 5, llegando a su presión mínima de 899 mbar al cruzar el Canal de Yucatán.

**Huracán Gilberto.** Impactó la Península de Yucatán el 14 de septiembre de 1988, tocando primero tierra en Cozumel, siguiendo su rumbo hacia playa de Carmen, como huracán categoría 5, con vientos de 280 Km/h y ráfagas de hasta 315 km/h. En Cancún, produjo olas de 7 m de altura, llevándose el 60% de las playas de la ciudad; la marejada de la tormenta penetró hasta 5 km tierra adentro. La industria del turismo fue la más afectada, con pérdidas estimadas en US\$100 millones en daños directos.

El análisis de frecuencia de huracanes en la zona, arrojó que el Sistema Ambiental posee una frecuencia media y se sitúa entre zonas de frecuencia alta (**Figura IV:5**).

[1] Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. (1993). Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos y la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Washington, D.C. En línea: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea65s/begin.htm#Contents>

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	Densidad de Huracanes	Figura IV:4. Fenómenos meteorológicos ocurridos para Quintana Roo entre 1951 y 2013. Fuente: Centro de Huracanes, NOAA.	<u>07._Densidad_de_Huracanes</u>
2	Huracanes	Figura IV:5. Frecuencia de huracanes para Quintana Roo. Fuente: Datos históricos del Centro de Huracanes, NOAA.	<u>06._Huracanes</u>

#### 4.2.1.3. Geología y Geomorfología

El Sistema Ambiental, está constituido por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la Isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se infiltra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrearán sólidos en suspensión (Jordán, 1988).

El terreno superficial del Sistema Ambiental presenta afloramientos del Pleistoceno superior en los litorales, así como en diversas partes del interior. No se descarta el afloramiento de estratos más antiguos. Sin embargo, como la transgresión holocénica nunca rebasó el nivel del mar actual, sólo en áreas donde la elevación del sustrato sea menor que el nivel actual del mar puede haber habido deposición y acumulación de sedimento, lo que probablemente sucedió particularmente en las zonas arrecifales. La estratigrafía superficial del Pleistoceno en el Sistema Ambiental supone tres horizontes sucesivos, que corresponden a una etapa temprana, una intermedia y otra tardía. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Un estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m de profundidad cuenta con tres horizontes: el inferior, con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecife en parche; el medio, con materiales semisuelos y en proceso de consolidación, y el superficial con material suelto (sascab) (**Figura IV:6**).

La característica geomorfológica más notoria del Sistema Ambiental es la presencia de una corta plataforma insular, que termina entre 20 y 30 m de profundidad, dando lugar al talud insular que se precipita a una pendiente cercana a la vertical, hasta profundidades mayores de 400 m. El origen de esta terraza, que constituye una plataforma insular, no ha sido determinado, pero es muy probable que corresponda a una terraza de erosión, muy comunes en todo el Caribe y que fueron formadas por exposición alternada a ambientes submarinos y subaéreos durante las transgresiones

marinas del Pleistoceno (Loga, 1969; Jordán, 1988).

#### 4.2.1.4. Suelos

##### I.1.1.1 Edafología

Siguiendo la clasificación de suelos propuesta por la FAO (1974) los tipos edáficos presentes en la Isla de Cozumel son los siguientes (**Figura IV:7**).

**Rendzinas (E).**- Corresponden a suelos someros, con espesor menor a 30 cm, que descansan sobre un lecho de roca calcárea con más del 40% de carbonato de calcio y con un bajo contenido de materia orgánica que va del 6 al 15 %, presentan buen drenaje. Generalmente están ocupados por vegetación de selvas medianas y bajas. Comúnmente están asociados con Litosol, que se manifiesta por la exposición de la matriz de roca calcárea.

**Solonchak. (Zo).**- Son suelos característicos de los humedales costeros, en donde se desarrollan comúnmente manglares, presentan altas salinidades, y una baja permeabilidad por lo que es común que se inunden durante la temporada de lluvias. Contienen elevadas cantidades de materia orgánica.

**Gleysol.**- Son suelos coluviales derivados del de materiales acarreados de edad reciente que se dan principalmente en terrenos bajos, son suelos profundos con más de 40 cm. Con rocosidad variable y pedregosidad baja, son suelos plásticos, de textura arcillo humífera de color gris a gris oscuro, con un alto contenido de materia orgánica bien distribuida por un horizonte B arcilloso y profundo que descansa sobre el lecho calcáreo. Se caracterizan por su drenaje deficiente y estructura pesada. Comúnmente están ocupados por tasistales, tintales, pucteales o selvas bajas inundables.

**Regosol calcárico (Rc).**- Son suelos muy jóvenes, formados sobre el sustrato geológico más joven, el litoral coralífero postpliocénico, con calizas coralíferas aún no totalmente agregadas, presentan pedacería de moluscos, de corales y algas calcáreas. Forman el cordón litoral. Son suelos arenosos, profundos permeables y de bajo potencial.

En la zona donde se ubica el área de estudio, corresponde a suelos de tipo Renzina, los cuales predominan en la Isla.

I.1.1.1.1 Fracturas y elementos estructurales. Susceptibilidad de la zona a tensores ambientales.

Según la Carta Geológica-Minera de los Estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, escala 1:500 000, se localizan dos contactos geológicos paralelos a la línea de costa Norte y Sur. El Sistema de Fracturas más próximo a la zona se localiza a aproximadamente 30Km al Oeste.

Es así que no se registran sismos en el Sistema Ambiental, como tampoco en las fallas adyacentes a él. El sismo ocurrido lo más cerca del Sistema Ambiental se presentó recientemente en septiembre de 2017 a 150 km de Sur-Oeste, con una magnitud de

3.6, es decir, un sismo significativo pero con daño poco probable. Con respecto a otros tensores ambientales, únicamente se registran inundaciones a una distancia de entre 12 a 14 km. (**Figura IV:9**).

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Suelos	Figura IV:7. Edafología. Fuente: Conjunto de datos vectoriales escala 1:250,000 de la Carta Geológica, Serie I (F1611), INEGI.	<u>[2]18- Edafologia</u>
2	Tensores ambientales	Figura IV:9. Tensores ambientales ocurridos en un radio de 16 Km del Sistema Ambiental.	<u>17.- Tensores Ambientales</u>

#### 4.2.1.5. Hidrología superficial

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
--------	-----------	-------------

##### 4.2.1.5.1. Cuerpos de agua

Nombre	Tipo	Distancia al proyecto (m)
--------	------	---------------------------

##### 4.2.1.5.2. Descripción

###### I.1.1.1.1 Hidrología superficial

En el Sistema Ambiental, la topografía es plana con una escasa pendiente menor al 5% (**Figura IV:10**), además, la roca caliza presenta una elevada permeabilidad que permite la infiltración del agua hacia el manto freático. La Isla al igual que en el resto de la Península de Yucatán, presenta cenotes, los cuales se forman por procesos de disolución de los carbonatos que constituyen la roca caliza. Estas estructuras cársticas se forman al derrumbarse la bóveda de una cueva inundada dejando expuesto el acuífero.

Por la ausencia de corrientes superficiales de importancia es obvia la ausencia de una red de estaciones hidrométricas: sin embargo, estuvo en operación un a sobre el río Hondo, llamada Subteniente López y localizada cerca de la localidad del mismo nombre, situada a 20 km agua arriba de la desembocadura.

Los cálculos del escurrimiento se basan en la metodología de las Cartas de aguas superficiales escala 1:250 000 que nos muestran que el rango de 0 a 5°, distribuida en todo el estado; el rango de 5 a 10° se encuentra distribuida en pequeñas áreas,

principalmente en las franjas litorales del Golfo de México y del norte de las del Mar Caribe.

Otras áreas de esta unidad se encuentran dispersas en el Centro-Oeste del estado; en los alrededores de las bahías de Espíritu Santo y Ascensión, dentro de una franja de 40 km de ancho, a partir de la costa, hasta la península de Xcalak, en esta zona no ocurren propiamente escurrimientos en sí, pero sí acumulaciones de agua con vegetación semidensa; además existen otras pequeñas áreas dispersas en todo el sur de la entidad, Las precipitaciones están entre 1, 400 y 1, 500 mm.

El rango de escurrimiento de 10 a 20 se encuentra distribuido en la costa norte, siendo la cubierta vegetal que varía de media a escasa y de las precipitaciones que van del orden de 1, 500 mm. El relieve plano con muy poca elevación sobre el nivel del mar que aunado con la cercanía a este último, ocasiona que se relacionen también con la influencia de las mareas. Otra zona donde se presentan áreas con este rango de escurrimiento se encuentra al sur del estado entre las localidades de Lázaro Cárdenas, La Unión y Felipe Carrillo Puerto.

El Sistema Ambiental, localizado en Isla Cozumel, presenta este rango de escurrimiento en sus extremos Norte y Sur.

#### 4.2.1.5.3. Hidrología subterránea

Clave del Acuífero	Nombre del Acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobre explotado?
2305	Isla de Cozumel	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	2003-01-31 00:00:00.0	No

##### 4.2.1.5.3.1. Observaciones

###### 1.1.1.1.1 Hidrología subterránea

Debido a las características geológicas de la isla, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero (**Figura IV:11**). El agua se almacena principalmente en las Formaciones Chankanaab y Abrigo como un único cuerpo de agua que viaja por la roca caliza debido a la porosidad de dichos estratos. De este modo el acuífero está formado por una gran lente de agua dulce que flota por su menor densidad sobre una de agua salada, por lo que, la mayor parte de la Isla debe ser considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas (Lesser, 1978; CAPA, 2002).

En lo que respecta a la estructura hidrogeoquímica del acuífero, la interfase salina se encuentra entre los 15 y 23 m de profundidad en la parte central de la Isla, el grosor de la lente de agua dulce disminuye conforme avanza hacia la costa hasta

alcanzar menos de un metro de espesor. Por este motivo, los pozos de aprovechamiento se localizan en la parte central de la Isla, ligeramente hacia el Noroeste, donde el espesor de agua dulce es mayor y tiene valores de sólidos totales disueltos aceptables para el consumo. Se han detectado espesores de agua de calidad aceptable (

Teniendo en cuenta los valores de pluviometría y evaporación, se han estimado los volúmenes de recarga del acuífero (CIM, 1993). Así, se ha calculado una evaporación real de 1,062.19 mm/m<sup>2</sup> que implica un total para toda la isla de 509.85 hm<sup>3</sup>, es decir, que un 74% de los 683 hm<sup>3</sup> precipitados anualmente se evaporan a la atmósfera. Del resto, aproximadamente 17.3 hm<sup>3</sup> se infiltran en el acuífero y los 155.7 hm<sup>3</sup> quedan retenidos en la vegetación y luego se evaporan.

Otros autores han estimado recargas muy dispares con estos valores. Lesser et al. (1978) describe una recarga natural (precipitación menos evapotranspiración) de 140 hm<sup>3</sup>/año, mientras la CNA (2002) publica un valor de 208.73 hm<sup>3</sup>/año. Estos valores son del orden de un 800% y 1200% del dato reportado por CIM (1993). En el **Cuadro IV:4** se observa que esta discrepancia es debida probablemente a una subestimación de la precipitación y sobre todo a una sobre estimación de la evapotranspiración por parte de este último estudio.

	FUENTE			
Balances (hm <sup>3</sup> /año)	Lesser et al. 1978	S A R H 1989	CIM 1993	CNA 2002
Entradas debidas exclusivamente a lluvias	714.0	720.0	683.0	777.46
Salidas por evapotranspiración	574.0	576.0	665.55	568.73
Salidas por descargas superficiales	0.0	0.0	0.0	0.00
Salidas subterráneas	138.7	134.0	13.31	200.5

Proyecto: MAR BELLA

Sector: Terciario

Subsector: Turismo

Salidas por extracción mediante bombeo	1.3	10.0	4.132	8.20
--	-----	------	-------	------

#### 4.2.1.6. Estudios Especiales

Estudio	Adjunto
---------	---------

#### 4.2.2. Aspectos Bióticos

##### 4.2.2.1. Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)	Diagnóstico
------------	-------------	---------------------	-----------------------------------	--------------------	-----------------	-------------

OBRA	OBRA	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	58.56	En el Sistema Ambiental, El uso de suelo mejor representado es Cuerpo de Agua, seguido por Asentamientos Urbanos y Zona Urbana. La comunidad vegetal mejor representada es la de Selva Mediana Subperenni folia; seguida de Vegetación de Manglar y Vegetación secundaria de Selva Mediana Subperenni folia, el otro tipo de vegetación es prácticamente insignificantes, ya que su porcentaje de ocupación no alcanzó ni el 0.1% de la superficie total.
->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	58.56	El predio no cuenta con cuerpos de agua en su interior.

OBRA	OBRA	Selva perennifolia	Selva mediana subperenni folia	Ninguno	676.37	<p>En el Sistema Ambiental, se presenta vegetación de selva mediana subperennifolia, constituida primordialmente por dos estratos arbóreos de entre 8 y 20 m de altura, existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. El suelo está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica; existen zonas de la isla, particularmente hacia el centro de ésta, donde este tipo de vegetación es más complejo.</p>
------	------	-----------------------	---	---------	--------	---

->	-	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	676.37	En cuanto al área de interés del proyecto, ésta se localizaría sobre el uso de suelo con Selva Mediana Subperenni folia. Por consiguiente y derivado de que el predio fue fraccionado hace más de 30 años cuando fue construida la carretera costera Norte, así como con la construcción de los hoteles de alrededor y las obras que actualmente existen en el predio, las obras que se proponen ampliar no afectarán el Sistema Ambiental. Además, el uso de suelo actual corresponde con el Suelo Turístico y Residencial Turístico, acorde con el Uso que existe en la Zona y
----	---	-------------------------	-------------------------	---------------	--------	--

						<p>dentro del predio, por lo hace que el proyecto sea Congruente, reconocido y validado por los instrumentos normativos y de planeación aplicables. No obstante lo anterior, en campo se registró vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, por lo que el proyecto no afectará el ecosistema natural, así como vegetación ornamental y 3 individuos de duna costera.</p>
--	--	--	--	--	--	--

**4.2.2.2. Flora**

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-2010	Endémico	CITES	Adjunto
Magnolio psida	Mimosaceae	Acacia collinsii ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Cactaceae	Acanthocereus tetragonus (Barbwire Apple-cactus)	Barbwire Apple-cactus	No	NO	SI	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Ageratum gaumeri (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Ageratum littorale (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Ageratum maritimum (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Sapindaceae	Allophylus cominia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Amaranthaceae	Alternanthera ramosissima ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Amaranthaceae	Amaranthus hybridus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Amaranthaceae	Amaranthus spinosus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Ambrosia hispida (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Scrophulariaceae	Angelonia angustifolia (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Bignoniaceae	Arrabidaea floribunda ()		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Asclepiadaceae	Asclepias curassavica ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Avicenniaceae	Avicennia germinans (Mangle negro)	Mangle negro	Sujeta a protección especial	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Scrophulariaceae	Bacopa monnieri ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Bataceae	Batis maritima ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Caesalpinxiaceae	Bauhinia divaricata ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Bidens pilosa (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Blechnum brownei ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Borreria verticillata ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Borreria frutescens (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Nyctaginaceae	Bougainvillea glabra ( )	Bugambilia	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Bravaisia berlandieriana ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Burseraceae	Bursera simaruba (chacaj o chakaj (nombre Tojolabal))	chacaj o chakaj (nombre Tojolabal)	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Malpighiaceae	Byrsonima bucidifolia ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Brassicaceae	Cakile lanceolata ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Verbenaceae	Callicarpa acuminata ( )		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Fabaceae	Canavalia maritima ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Capparaceae	Capparis flexuosa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Capparaceae	Capparis incana ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Scrophulariaceae	Capraria biflora ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Caricaceae	Carica papaya ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Cecropiaceae	Cecropia peltata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Equisetopsida	Bombacaceae	Ceiba aesculifolia (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Fabaceae	Centrosema virginianum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Solanaceae	Cestrum nocturnum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Chiococca alba ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Chrysobalanaceae	Chrysobalanus icaco ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Sapotaceae	Chrysophyllum mexicanum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Clusiaceae	Clusia flava ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Euphorbiaceae	Cnidococcus souzae (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Polygonaceae	Coccoloba cozumeleensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Polygonaceae	Coccoloba spicata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Dicotyledones	Polygonaceae	Coccoloba uvifera (por definir)	Uva de mar	No	NO	NO	Sin adjunto

Liliopsida	Arecaceae	Cocos nucifera (por definir)	Palma de coco	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Rhamnaceae	Colubrina greggii ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Combretaceae	Conocarpus erectus (Botoncillo)	Botoncillo	Amenazada	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Boraginaceae	Cordia sebestena ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Bignoniaceae	Crescentia cujete ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Fabaceae	Crotalaria pumila ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Croton punctatus (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Cuscutaceae	Cuscuta americana ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Bignoniaceae	Cydista aequinoctialis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Fabaceae	Dalbergia glabra ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Caesalpinaceae	Delonix regia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Ebenaceae	Diospyros cuneata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Drypetes laterifolia (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Apocynaceae	Echites umbellatus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Apocynaceae	Echites yucatanensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Boraginaceae	Ehretia tinifolia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnoliopsida	Celastraceae	Elaeodendron xylocarpum ()		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Rubiaceae	Erithalis fruticosa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Ernodea littoralis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Erythroxylaceae	Erythroxylum confusum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rutaceae	Esenbeckia berlandieri ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Myrtaceae	Eugenia amatenan gensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Eupatorium daleoides (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Euphorbiaceae	Euphorbia buxifolia (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Moraceae	Ficus cotinifolia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Moraceae	Ficus maxima ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Moraceae	Ficus tecoluten sis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Flaveria linearis (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Fabaceae	Gliricidia sepium ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rhamnaceae	Gouania lupuloides ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Euphorbiaceae	Gymnanthes lucida (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Polygonaceae	Gymnopus floribundum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Caesalpinaceae	Haematoxylum campechianum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Malvaceae	Hampea trilobata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Boraginaceae	Heliotropium curassavicum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Celastraceae	Hippocratea excelsa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Apiaceae	Hydrocotyle bonariensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Cactaceae	Hylocereus undatus (pitahaya orejona)	pitahaya orejona	No	NO	SI	Sin adjunto
Liliopsida	Amaryllidaceae	Hymenocallis littoralis ()	Lirio de mar	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Convolvulaceae	Ipomoea crinalyx ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Convolvulaceae	Ipomoea imperata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Equisetopsida	Convolvulaceae	Ipomoea pes-caprae (Palo blanco)	Palo blanco	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Convolvulaceae	Ipomoea violacea ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Amaranthaceae	Iresine canescens ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Amaranthaceae	Iresine flavescens ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Theophrastaceae	Jacquinia aurantiaca ()		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Euphorbiaceae	Jatropha gaumeri (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Justicia campechiana ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Justicia carthaginensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Justicia lundellii ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Combretaceae	Laguncularia racemosa (Mangle blanco)	Mangle blanco	Sujeta a protección especial	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Verbenaceae	Lantana camara ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Mimosaceae	Leucaena leucocephala (por definir)	Huaxim	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Fabaceae	Lonchocarpus rugosus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Fabaceae	Lysiloma latisiliquum (por definir)	Tsalam	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Malvaceae	Malvaviscus arboreus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Sapotaceae	Manilkara zapota (Chicozapote)	Chicozapote	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Celastraceae	Maytenus phyllanthoides ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Melanthera microphylla (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Convolvulaceae	Merremia aegyptia ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Anacardiaceae	Metopium brownei ()	Chechen	No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Mimosaceae	Mimosa bahamensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Mimosaceae	Mimosa pudica ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Morinda yucatanensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Elaeocarpaceae	Muntingia calabura ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Nyctaginaceae	Okenia hypogaea ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Passifloraceae	Passiflora foetida ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Verbenaceae	Phyla nodiflora ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rutaceae	Pilocarpus racemosus ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Fabaceae	Pisidia carthagenensis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Nyctaginaceae	Pisonia aculeata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Mimosaceae	Pithecellobium acatlense ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Asteraceae	Pluchea odorata (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Equisetopsida	Apocynaceae	Plumeria obtusa (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Portulacaceae	Portulaca oleracea ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Psychotria nervosa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Rubiaceae	Randia aculeata ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Apocynaceae	Rhabdadenia biflora ()		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Rhizophoraceae	Rhizophora mangle (Mangle rojo)	Mangle rojo	Sujeta a protección especial	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Euphorbiaceae	Ricinus communis var. roseus (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Phytolaccaceae	Rivinia humilis ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Acanthaceae	Ruellia nudiflora ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Chenopodiaceae	Salicornia bigelovii ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Goodeniaceae	Scaevola plumieri ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Cactaceae	Selenicereus donkelaar ii (pitayita nocturna chohkan)	pitayita nocturna chohkan	No	NO	SI	Sin adjunto
Magnolio psida	Caesalpinaceae	Senna racemosa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Aizoaceae	Sesuvium portulacastrum ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Malvaceae	Sida acuta ()	Escoba	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Chenopodiaceae	Suaeda mexicana ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Combretaceae	Terminalia catappa ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Equisetopsida	Apocynaceae	Thevetia gaumeri (por definir)	por definir	No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Boraginaceae	Tournefortia gnaphalodes ()		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Ulmaceae	Trema micrantha ()		No	NO	NO	Sin adjunto

Magnolio psida	Aizoacea e	Trianthem a portulaca strum ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
Magnolio psida	Verbenac eae	Vitex gaumeri ( )		No	NO	NO	Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto
					NO		Sin adjunto

Nombre científico	Presencia	Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	No. de individuos a afectar
Acacia collinsii ( )	SI	Bibliografía				
Acanthocereus tetragonus (Barbwire Apple-cactus)	SI	Bibliografía				
Ageratum gaumeri (por definir)	SI	Bibliografía			Al azar	
Ageratum littorale (por definir)	SI	Bibliografía			Sistematico	
Ageratum maritimum (por definir)	SI	Bibliografía			Al azar	
Allophylus cominia ( )	SI	Bibliografía				
Alternanthera ramosissima ( )	NO	Bibliografía				

Amaranthus hybridus ( )	SI	Bibliografia				
Amaranthus spinosus ( )	NO	Bibliografia				
Ambrosia hispida (por definir)	SI	Bibliografia				
Angelonia angustifolia (por definir)	SI	Bibliografia				
Arrabidaea floribunda ( )	SI	Bibliografia				
Avicennia germinans (Mangle negro)	SI	Bibliografia				
Bacopa monnieri ( )	SI	Bibliografia				
Batis maritima ( )	NO	Bibliografia				
Bauhinia divaricata ( )	SI	Bibliografia				
Bidens pilosa (por definir)	SI	Bibliografia				
Blechum brownei ( )	SI	Bibliografia				
Borreria verticilata ( )	SI	Bibliografia				
Bougainvillea glabra ( )	NO	Muestreo			Sistematico	2
Bravaisia berlandieriana ( )	SI	Bibliografia				
Bursera simaruba (chacaj o chakaj (nombre Tojolabal))	SI	Bibliografia				
Byrsonima bucidaefolia ( )	SI	Bibliografia				
Cakile lanceolata ( )	SI	Bibliografia				

Callicarpa acuminata ()	SI	Bibliografia				
Canavalia maritima ()	SI	Bibliografia				
Capparis flexuosa ()	SI	Bibliografia				
Capparis incana ()	SI	Bibliografia				
Capraria biflora ()	SI	Bibliografia				
Carica papaya ()	SI	Bibliografia				
Cecropia peltata ()	SI	Bibliografia				
Ceiba aesculifolia (por definir)	SI	Bibliografia				
Centrosema virginianum ()	SI	Bibliografia				
Cestrum nocturnum ()	NO	Bibliografia				
Chiococca alba ()	SI	Bibliografia				
Chrysobalanus icaco ()	SI	Bibliografia				
Chrysophyllum mexicanum ()	NO	Bibliografia				
Clusia flava ()	SI	Bibliografia				
Cnidocolum s souzae (por definir)	SI	Bibliografia				
Coccoloba cozumelensis ()	SI	Bibliografia				
Coccoloba spicata ()	NO	Bibliografia				
Coccoloba uvifera (por definir)	SI	Ambas				
Cocos nucifera (por definir)	NO	Muestreo			Sistematico	12
Colubrina greggii ()	SI	Bibliografia				

Conocarpus erectus (Botoncillo)	SI	Ambas				
Cordia sebestena ()	SI	Bibliografía				
Crescentia cujete ()	SI	Bibliografía				
Crotalaria pumila ()	NO	Bibliografía				
Croton punctatus (por definir)	SI	Bibliografía				
Cuscuta americana ()	SI	Bibliografía				
Cydista aequinoctialis ()	SI	Bibliografía				
Dalbergia glabra ()	SI	Bibliografía				
Delonix regia ()	SI	Bibliografía				
Diospyros cuneata ()	SI	Bibliografía				
Drypetes laterifolia (por definir)	SI	Bibliografía				
Echites umbellatus ()	SI	Bibliografía				
Echites yucatanensis ()	NO	Bibliografía				
Ehretia tinifolia ()	SI	Bibliografía				
Elaeodendron xylocarpum ()	NO	Bibliografía				
Erithalis fruticosa ()	SI	Bibliografía				
Ernodea littoralis ()	SI	Bibliografía				
Erythroxylum confusum ()	SI	Bibliografía				
Esenbeckia berlandieri ()	SI	Bibliografía				

Eugenia amatenangensis ( )	SI	Bibliografia				
Euphorbia buxifolia (por definir)	SI	Bibliografia				
Ficus cotinifolia ( )	SI	Bibliografia				
Ficus maxima ( )	SI	Bibliografia				
Ficus tecolutensis ( )	SI	Bibliografia				
Flaveria linearis (por definir)	SI	Bibliografia				
Gliricidia sepium ( )	NO	Bibliografia				
Gouania lupuloides ( )	SI	Bibliografia				
Guazuma ulmifolia ( )	SI	Bibliografia				
Gymnanthes lucida (por definir)	NO	Bibliografia				
Gymnopodium floribundum ( )	SI	Bibliografia				
Haematoxylum campechianum ( )	SI	Bibliografia				
Hampea trilobata ( )	SI	Bibliografia				
Heliotropium curassavicum ( )	SI	Bibliografia				
Hippocratea excelsa ( )	SI	Bibliografia				
Hydrocotyle bonariensis ( )	SI	Bibliografia			Al azar	0
Hylocereus undatus (pitahaya orejona)	SI	Bibliografia				

Hymenocallis littoralis ()	SI	Ambas			Sistematico	1
Ipomoea crinalyx ()	SI	Bibliografia				
Ipomoea imperata ()	SI	Bibliografia				
Ipomoea pes-caprae (Palo blanco)	SI	Bibliografia				
Ipomoea violacea ()	NO	Bibliografia				
Iresine canescens ()	SI	Bibliografia				
Iresine flavescens ()	NO	Bibliografia				
Jacquinia aurantiaca ()	SI	Bibliografia				
Jatropha gaumeri (por definir)	SI	Bibliografia				
Justicia campechiana ()	SI	Bibliografia				
Justicia carthaginensis ()	SI	Bibliografia				
Justicia lundellii ()	NO	Bibliografia				
Laguncularia racemosa (Mangle blanco)	SI	Ambas				
Lantana camara ()	NO	Bibliografia				
Leucaena leucocephala (por definir)	SI	Bibliografia				
Lonchocarpus rugosus ()	SI	Ambas				
Lysiloma latisiliquum (por definir)	SI	Ambas				
Malvaviscus arboreus ()	SI	Bibliografia				

Manilkara zapota (Chicozapote)	SI	Bibliografia				
Maytenus phyllanthoides ()	SI	Bibliografia				
Melanthera microphylla (por definir)	SI	Bibliografia				
Merremia aegyptia ()	NO	Bibliografia				
Metopium brownei ()	SI	Bibliografia				
Mimosa bahamensis ()	SI	Bibliografia				
Mimosa pudica ()	SI	Ambas				
Morinda yucatanensis ()	SI	Bibliografia				
Muntingia calabura ()	SI	Bibliografia				
Okenia hypogaea ()	SI	Bibliografia				
Passiflora foetida ()	SI	Bibliografia				
Phyllanthus nodiflorus ()	NO	Bibliografia				
Pilocarpus racemosus ()	SI	Bibliografia				
Pisidia carthagensis ()	SI	Bibliografia				
Pisonia aculeata ()	SI	Bibliografia				
Pithecellobium acatlense ()	SI	Bibliografia				
Pluchea odorata (por definir)	NO	Bibliografia				
Plumeria obtusa (por definir)	SI	Bibliografia				
Portulaca oleracea ()	SI	Bibliografia				
Psychotria nervosa ()	SI	Bibliografia				

Randia aculeata ()	SI	Bibliografia				
Rhabdadenia biflora ()	SI	Bibliografia				
Rhizophora mangle (Mangle rojo)	SI	Ambas				
Ricinus communis var. roseus (por definir)	SI	Bibliografia				
Rivinia humilis ()	SI	Bibliografia				
Ruellia nudiflora ()	SI	Bibliografia				
Salicornia bigelovii ()	SI	Bibliografia				
Scaevola plumieri ()	SI	Bibliografia				
Selenicereus donkelaarii (pitayita nocturna chohkan)	NO	Bibliografia				
Senna racemosa ()	SI	Bibliografia				
Sesuvium portulacastrum ()	SI	Bibliografia				
Sida acuta ()	SI	Bibliografia				
Suaeda mexicana ()	SI	Bibliografia				
Terminalia catappa ()	SI	Bibliografia				
Thevetia gaumeri (por definir)	SI	Bibliografia				
Tournefortia gnaphalodes ()	SI	Bibliografia				
Trema micrantha ()	SI	Bibliografia				
Trianthema portulacastrum ()	SI	Bibliografia				

Vitex gaumeri ( )	NO	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	NO	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				
	SI	Bibliografía				

#### 4.2.2.3. Fauna

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-2010	Endémico	CITES	Adjunto
Anfibios y Reptiles	Iguanidae	Ctenosaura similis (iguana negra)	iguana negra	Amenazada	NO	NO	Sin adjunto

Nombre científico	Presencia	Registro	Abundancia	Densidad	Distribución	No. de individuos a afectar
Ctenosaura similis (iguana negra)	SI	Ambas				

#### 4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico

Como se ha manifestado anteriormente, el predio fue fraccionado hace más de 30 años cuando fue construida la carretera costera Norte, y con la construcción de los hoteles de alrededor; si bien el Sistema Ambiental y el área de influencia presentan vegetación y fauna nativa, en el predio donde se localiza el proyecto MAR BELLA, no cuenta con vegetación forestal y por consiguiente tampoco es hábitat para la fauna nativa; por consiguiente las obras que se proponen ampliar no afectarán el Sistema Ambiental, ni el área de influencia. Por otro lado y de acuerdo al POEL, Cozumel, el uso de suelo actual corresponde con el Suelo Turístico y Residencial Turístico, acorde

con el Uso que existe en la Zona y dentro del predio, por lo hace que el proyecto sea Congruente, reconocido y validado por los instrumentos normativos y de planeación aplicables.

### 4.3. Paisaje

#### I.1.1 Paisaje

El paisaje se concibe como un sistema dotado de espacialidad y temporalidad, complejo y abierto, que surge a partir de la interacción naturaleza-sociedad, y en el que ocurren intercambios de materia, energía e información, reflejando la interrelación entre sus componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Mateo-Rodríguez *et al.*, óp. Cit.).

Para poder valorarlo, se han empleado numerosas metodologías. En el presente documento, se ha optado por dos métodos; el primero es un método indirecto usado por el *Bureau of Land Management* de los Estados Unidos (BLM, 1980)[1]. En dicho método se valoriza la calidad del paisaje en función de siete parámetros; a saber: morfología, vegetación, agua (componentes naturales), color, fondo escénico, rareza (socio-culturales) y acción antrópica (técnico-económicos); integrados por la siguiente expresión:

VALOR CALIDAD = MORFOLOGÍA + VEGETACIÓN + AGUA + COLOR + FONDO ESCÉNICO + RAREZA + ACCIÓN ANTRÓPICA

A cada parámetro se le asigna un valor numérico por medio del análisis de determinados criterios, mismos que se presentan en el **Cuadro IV:6**.

PARÁMETROS	CRITERIOS	VALORES
------------	-----------	---------

MORFOLOGÍA	Relieve con pendiente muy marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	5
	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	3
	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.	1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución	5
	Cierta variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	3
	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1

AGUA	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	5
	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	3
	Ausente o inapreciable	0
VARIABILIDAD CROMÁTICA	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca agua y nieve	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	3
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	3

	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	1
SINGULARIDAD O RAREZA	único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	6
	Característico, o, aunque similar a otros en la región	2
	Bastante común en la región	1
A C C I Ó N ANNTROPICA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	2
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	0
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica	0

Fuente: Bureau of Land Management (1980).

Una vez asignado los valores numéricos para cada parámetro, se aplica la expresión y se

obtiene una calificación para la calidad del paisaje. Si la calificación obtenida se sitúa entre 0 a 11, se trata de una calidad baja, de 12 a 18, una calidad media y de 19 a 33, una calidad excelente (Viñals, 2002, Dunn, 1974 y MOPT, 1993; citados en Muñoz, 2004[1]).

En el **Cuadro IV:7** se presentan primeramente los valores numéricos asignados para cada parámetro presente en el Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, así como la sumatoria total para el establecimiento de la calidad, que arrojó una calificación de 13; es decir, que la calidad paisajística del Sistema Ambiental es media.

PARÁMETROS	VALORES
MORFOLOGÍA	1
VEGETACIÓN	1
AGUA	3
VARIABILIDAD CROMÁTICA	1
FONDO ESCÉNICO	5
SINGULARIDAD O RAREZA	2
ACCIÓN ANTRÓPICA	0
VALOR CALIDAD	13

El segundo método considerado fue desarrollado por Viñals (2002), y mide la capacidad de absorción del paisaje; para lo cual se consideran seis parámetros de análisis: pendiente, diversidad de vegetación, erosionabilidad del suelo, actuación humana, regeneración potencial de la vegetación y contrastes de color, integrados en la siguiente expresión propuesta por Yeomans (1986)[1]:

VALOR DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN = PENDIENTE X (DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN + EROSIONABILIDAD + ACTUACIÓN HUMANA + REGENERACIÓN POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN + CONTRASTE DE COLOR).

A cada parámetro se le asigna un valor numérico y nominal por medio del análisis de determinados criterios, mismos que se presentan en el **Cuadro IV:8**.

PARÁMETROS	CRITERIOS	VALORES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
PENDIENTE	Poco inclinado ( 0 - 2 5 % pendiente)	Bajo	1

	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado ( 0 - 2 5 % pendiente)	Alto	3
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	2
	Diversificada	Bajo	1
EROSIONABILIDAD DEL SUELO (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión, p o b r e regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión y regeneración potencial	Moderado	2
	P o c a restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y b u e n a regeneración potencial	Alto	3
CONTRASTE DE COLOR (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
POTENCIAL ESTÉTICO (R)	Potencial bajo	Alto	3
	P o t e n c i a l moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Bajo	1

ACTUACIÓN HUMANA (C)	F u e r t e presencia antrópica	Alto	3
	P r e s e n c i a moderada	Moderado	2
	C a s i imperceptible	Bajo	1

Fuente: Yeomans (1986).

Una vez asignado los valores numéricos para cada parámetro, se aplica la expresión y se obtiene una calificación para la capacidad de absorción del paisaje. Si la calificación obtenida se sitúa entre 0 a 14, se trata de una capacidad baja, de 15 a 29, una capacidad media y arriba de 30, una capacidad alta.

En el **Cuadro IV:9** se presentan primeramente los valores numéricos asignados para cada parámetro presente en el Sistema Ambiental, así como la sumatoria total para el establecimiento de la capacidad, que arrojó una calificación de 12; es decir, que la capacidad de absorción visual del Sistema Ambiental es baja.

PARÁMETROS	VALORES
PENDIENTE	3
D I V E R S I D A D D E VEGETACIÓN	2
EROSIONABILIDAD DEL SUELO	2
CONTRASTE DE COLOR	1
POTENCIAL ESTÉTICO	1
ACTUACIÓN HUMANA	3
TOTAL	12

En cuanto a la fragilidad visual, el proyecto, promueve la conservación y colocación de áreas verdes dado que actualmente se encuentran sólo algunos individuos arbóreos propios de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, anticipando se mejorará la calidad visual del sitio, considerando que en el área se encuentran construcciones tanto alrededor como en el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella.

[1] Yeomans W. C. 1986. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.

[1] Muñoz, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77:139-156.

[1] *Bureau of Land Management (BLM)*. (1980). Visual Resource Management Program. Government Printing Office, Washington D.C.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 4.4. Medio Socioeconómico

### 4.4.1. Dinámica Población

#### I.1.1.1 Demografía

Para hacer una correcta descripción socioeconómica del sistema ambiental se debe tener en cuenta que el Sistema Ambiental se encuentra comprendido en su totalidad por el municipio de Cozumel dentro del estado de Quintana Roo.

Según la encuesta Intercensal del año 2015, el estado de Quintana Roo, cuenta con una población total de 1, 501, 562 habitantes, lo que representa aproximadamente el 1.26% de la población total del país. El municipio de Cozumel ocupa el quinto lugar en cuanto al número de habitantes respecto a los otros diez municipios que constituyen el estado, ya que cuenta con una población de 86 415 habitantes lo que representa el 5.75 % de la población de todo el estado; siendo que el municipio de Benito Juárez ocupa el primer lugar con 743, 626 habitantes, seguido de Solidaridad, que cuenta con 209,634 habitantes.

De acuerdo con la encuesta intercensal en el año 2015, del INEGI, del total de habitantes del estado de Quintana Roo, el 50.05 % fueron hombres y el 49.95 % mujeres. La tasa de crecimiento de población del municipio de Cozumel fue de 11.88% (2010-2015).

En el municipio de Cozumel, el mayor porcentaje de la población (12.59%) tiene entre 20 y 25 años de edad; el 66.33% de la población es menor de 25 años. Considerando que la etapa productiva de una persona está entre los 15 y los 64 años, se estima que alrededor del 7.08% de la población está en edad productiva y el 56.74% se encuentra en edad de dependencia (menores de 15 años y mayores de 65) (**Figura IV:15**). Esto demuestra un buen potencial del municipio para el desarrollo de actividades productivas, como las relacionadas con el proyecto de interés.

#### I.1.1.1.1 Dinámica poblacional

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la tasa de crecimiento poblacional anual para el municipio de Cozumel, durante el periodo 2000-2010, fue de 11.88%.

Respecto a la fecundidad, el promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de entre 15 y 49 años, fue de 1.6, colocándose junto con Benito Juárez por debajo del resto de los municipios del estado, con excepción de Solidaridad, que presentan un promedio de 1.8 (**Figura IV:16**).

Un elemento importante en la dinámica poblacional del municipio de Cozumel, son los movimientos migratorios que se han suscitado en los últimos años, siendo la inmigración la principal causa del aumento de la población. Con la finalidad de conocer el panorama en cuanto ha dicho fenómeno, se consultaron los datos del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) para el periodo 1990-2010 (**Cuadro IV:10**).

AÑO	Q.ROO	O t r a entidad Federativa	Estados Unidos de América	O t r o país	N o específica	Total
1990	19,883	122,743		1,049	275	143,950
2000	77,887	280,483		3,618	795	362,738
2005	363,073	61,854	1,164	1,598	1,700	429,389
2010	220,479	408,857	1,924	6,737	23,179	661,176

Se aprecia que existe inestabilidad respecto al tamaño poblacional originaria del estado de Quintana Roo; se observa un aumento constante de 1990 a 2005, y un descenso en 2010. Por su parte, la población cuyo lugar de nacimiento es cualquier otro estado de la República Mexicana, presenta un aumento de 1990 a 2000, luego un descenso en 2005 y vuelve a despuntar en 2010, superando incluso la cantidad reportada para el año 2000. Con respecto a la población inmigrante de otros países, específicamente de Estados Unidos de América, se cuenta con datos de dos fechas de muestreo, mediante los cuales se registra un aumento, aunque a una velocidad baja; aumentó de 1990 a 2000, decayó para el siguiente periodo, y volvió a aumentar para 2010. No obstante, dicho sector poblacional apenas constituye el 0.24% de la población total del municipio.

Mediante el análisis de los datos anteriormente expuestos, se concluye que la población en el municipio de Cozumel es originaria de otra entidad federativa del país (conformando, en 2010, el 61.8% de la población total). Los movimientos migratorios en el municipio obedecen a la oferta en cuanto a fuentes laborales, así como de infraestructura y servicios disponibles. Asimismo el municipio se ha posicionado como polo turístico lo que promueve el establecimiento de empresarios nacionales e internacionales, en su constante búsqueda de nuevos lugares para la construcción de complejos turísticos, comerciales, industriales, de servicios, entre otros,

#### I.1.1.1.1 Equipamiento

En cuanto a servicios públicos, el municipio de Cozumel cuenta con el 80.25% de las viviendas habitadas habilitadas con drenaje; el 80.06%, habilitadas con agua potable 76.65% y el 80.26%, habilitadas con energía eléctrica .

Por tanto, el municipio está provisto casi en su totalidad de servicios básicos; (PRONACOSE, 2014).

No obstante, el proyecto analizado no requerirá de la instalación de servicios de energía, agua potable ni alcantarillado, toda vez que el proyecto ya cuenta con estos servicios, únicamente se adaptarán las ampliaciones a las redes ya existentes. De igual forma, los servicios que se requieran para la preparación y construcción, serán proporcionados por el proyecto Mar Bella.

En cuanto a los servicios públicos de disposición de residuos sólidos, el Estado de Quintana Roo cuenta con ocho sitios de disposición final, de los cuales el 50% son tiraderos a cielo abierto; ninguno posee plantas de tratamiento de residuos (**Cuadro IV: 11**).

Entidad Federativa	Total de Municipios y Delegaciones	Sitios de disposición final	Rellenos sanitarios	Tiradero a Cielo abierto
Q. Roo	9	8	4	4

En cuanto a centros de acopio particulares de residuos reciclables, el INEGI en 2010 reportó que en el estado existe un total de dos; en los que se perciben principalmente papel y cartón (**Cuadro IV:12**).

Entidad Federativa	Total de municipios y delegaciones	Municipios y delegaciones con centros de acopio	Centros de acopio
Q.Roo	9	2	2

A nivel municipal, según PASA (Promotora Ambiental de la Laguna, S.A de C.V.), el cual es un organismo descentralizado encargado de la recolección, manejo integral y disposición final de residuos sólidos de Cozumel, el municipio cuenta con Basurero Municipal. Actualmente, el sitio de disposición final recibe del municipio de Cozumel alrededor de 98 a 102 toneladas diarias.

#### I.1.1.1.1 Vivienda

En el Estado de Quintana Roo, con base al Panorama Socioeconómico de México 2015 del INEGI, el total de viviendas particulares habitadas es de 363,066. El 77.49% de estas son propias; el 71.6% cuentan con piso diferente a tierra; y, en promedio, las habitan 3.6 personas por vivienda. En el caso del municipio de Cozumel, el total de viviendas particulares habitadas al 2010 era de 26, 604; de las cuales el 98.96% eran propias y el

79.6% poseían piso diferente a tierra.

Por otra parte y según datos del Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2016, elaborado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para el estado de Quintana Roo el 2.9% de la población reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente, lo que afecta a 123 mil habitantes del estado.

No obstante lo anterior, el área de interés del proyecto se ubica en la Zona Hotelera Norte de la Isla Cozumel, donde existen complejos hoteleros y residenciales que cuentan con todos los servicios, así como edificaciones hechas con materiales de calidad alta.

#### I.1.1.1.2 Salud

Con base a los datos proporcionados por el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el 17.48% de las personas que habitan el estado de Quintana Roo cuentan con derecho a los servicios de salud; ubicándose dentro de los estados por debajo de la media nacional.

Se observa que el 41.5% de las personas que radican en el estado Quintana Roo, reciben los servicios de salud del IMSS, siendo la institución pública con mayor porcentaje de derechohabientes, seguida por el Seguro Popular con el 37%; mientras que se reporta con un 7.40% de la población los recibe de instituciones del ISSSTE, siendo esta institución la que tiene menor porcentaje de derechohabientes. Existen un total de 43 unidades médicas (16.3% respecto al estado de Quintana Roo), donde prestan sus servicios 662 médicos; a razón de 15.4 médicos por unidad.

#### I.1.1.1.1 Economía

En la encuesta intercensal 2015 realizada para el estado de Quintana Roo se concluyó que la tasa de participación económica de la población de 12 años y más entre 2000 y 2015, pasó de 57.5 a 59%; lo que permite señalar que la oferta de trabajo ha tenido un incremento. Asimismo, se presentó una disminución de casi dos puntos porcentuales para la participación de los hombres, mientras que para las mujeres incrementó 1.3 puntos porcentuales; lo que demuestra mayor incorporación de las mujeres al mercado laboral.

En el municipio Cozumel, el 31.2% de la población de 12 años o más es económicamente activa (PEA); de los que el 63% son hombres y el 27% son mujeres. El 0.2 de la PEA se ocupa en el sector primario (agricultura, ganadería, apicultura, avicultura, pesca y forestales), el 13% en el sector secundario (manufactura, producción y venta de energía eléctrica) y el 86.8% al sector terciario (servicios y comercio). Por tanto, la economía de la población está fuertemente ligada al sector terciario (Censo de Población y Vivienda del 2010, INEGI).

Lo anterior se apoya en el incremento de la tasa de participación económica de la población de 12 años y más registrado entre 2000 y 2015 para el sector terciario, pasando de 72.7 % a 82.1 %; lo que demuestra una ampliación del mercado laboral de

dicho sector. Además, según datos del INEGI (2013), la actividad económica más importante del sector terciario es el relacionado con servicios privados no financieros, en la que se encuentra ocupada el 62% de la población económicamente activa del estado de Quintana Roo (**Cuadro IV:13**).

A C T I V I D A D ECONÓMICA	P E R S O N A L OCUPADO TOTAL	T O T A L D E REMUNERACIONES (%)
Total Quintana Roo	347,726	100
I n d u s t r i a s Manufactureras	13,902	4.1
Comercio	92,484	19.9
Servicios privados financieros	216,589	66.2
R e s t o d e actividades	24,751	9.8

Dentro de la actividad económica de los servicios privados no financieros, el 37.7% del personal ocupado total corresponde a instituciones como hoteles y restaurantes

#### I.1.1.1.1 Educación

El municipio de Cozumel cuenta con 70 instituciones educativas, lo que representa el 24.13% del total estatal. Asimismo, el 51% de la población cuenta con educación básica, el 0.4% con educación técnica, el 25% con educación media superior y el 18% con educación superior.

Por otra parte, el 3.3% de la población no cuenta con educación y el 2.8% de la población es analfabeta (según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI), encontrándose por debajo de la media estatal, que es de 4.8%.

#### I.1.1.1 Factores socioculturales

En el estado de Quintana Roo existe un amplio sector de la población que conserva las tradiciones, costumbres y la lengua indígena. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el estado de Quintana Roo viven 196,060 personas de cinco años y más, que hablan alguna lengua indígena; lo que representa el 16.7% de la población de este grupo de edad. En el periodo 1990 a 2010, la cantidad de hablantes de alguna lengua indígena, pasó de 133,081 a 196,060, incrementando en 62,979 habitantes.

En el municipio de Cozumel el 34% de la población está considerada como indígena (CONABIO, 2015); 21, 631 habitantes hablan alguna lengua indígena, de los cuales 218 no hablan español. Las lenguas indígenas más habladas en el municipio son maya con un 86% y tzotzil con un 2.7%.

En cuanto a las creencias religiosas de la población, en el estado de Quintana Roo, el 64.6% de los habitantes indicó que profesa la religión católica, el 14.6% profesa

religiones evangélicas y protestantes, y el 4.9% profesa otro religión; asimismo el 13.3% dice no profesar religión. En particular, en el municipio de Cozumel el 46.8% profesa la religión católica, mientras que el 13.1% dice no profesar religión.

Respecto a la situación conyugal, el 33.2% de la población del estado de Quintana Roo denota el estado civil soltero, mientras que el 56.6% se encuentra en algún tipo de relación conyugal, ya sea unión libre o matrimonio. Por otro lado, el 4.6% de la población se encuentra separada, el 1.9% divorciada y el 2.1% viuda.

#### 4.4.2. Localidades ubicadas dentro del área del proyecto. serie V 2013, INEGI

Localidad	Entidad Federativa	Nombre Municipio	Población Masculina	Población Femenina	Total Viviendas	Población Total	Mun.Pob.Ind.	Ámbito	Población Indígena
-----------	--------------------	------------------	---------------------	--------------------	-----------------	-----------------	--------------	--------	--------------------

### 4.5. Diagnóstico Ambiental

#### I.1.1 Problemática ambiental registrada en el sitio del proyecto

El predio definido para el proyecto Mar Bella tiene una superficie de 744 m<sup>2</sup>, el cual comprende se localiza en la Zona Hotelera de la Avenida Costera Norte, lugar donde se desarrollan actividades turísticas y residenciales y que comparten características bióticas, abióticas y socioeconómicas. Las características abióticas del sistema ambiental y el predio son homogéneas, presentado un clima cálido subhúmedo, geomorfología que subyace bajo una sucesión de areniscas y calizas, dando origen a los tipos de suelo Gleycosol mólico, Rendzina N/A y Solonchak órtico. En el mismo contexto, la superficie ocupada por el sistema ambiental del proyecto se caracteriza por presentar coeficientes de escurrimientos bajos (0-5%) y presenta material no consolidado con posibilidades bajas debido a que el suelo está constituido por suelos de reciente formación que presenta buenas características de permeabilidad.

Respecto al medio biótico, el uso de suelo del sistema ambiental en su mayoría es zona urbana y solo el 1.54 % pertenece a vegetación de Selva Mediana Subperennifolia; aunque en el predio no se registra vegetación forestal, presentando únicamente plantas herbáceas de selva mediana subperennifolia. Cabe mencionar que en el sistema ambiental, pero no en el predio, se distribuye vegetación de duna costera, aunque ninguna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a las fauna, se registró adyacente al predio *Ctenosaura similis* (Iguana rayada).

Respecto a la calidad y capacidad de absorción visual del paisaje, se obtuvieron valores

altos, principalmente por la vista al mar caribe, el cual no será afectado por el proyecto, al contrario, el proyecto contribuirá a homogenizar el paisaje urbano que existe actualmente en el sistema ambiental.

Respecto al medio socioeconómico, el estado de Quintana Roo representa el 1.3% de la población total del país, el mayor porcentaje de la población (12.59%) tiene entre 20 y 25 años de edad, e incrementando la población en los últimos años, debido al fenómeno de emigración principalmente de otros estados de la república. Finalmente, la economía del estado gira en torno al sector terciario, con el 86.6% de la PEA, relacionado con los desarrollos turísticos y los servicios que estos requieren. Finalmente, considerando que el proyecto se trata de la ampliación de instalaciones de esparcimiento particular familiar, se concluye que aportará significativamente al paisaje del Sistema Ambiental. Además, el proyecto tendrá un bajo impacto ambiental debido a que se ubica en una zona de desarrollo turístico que ya ha sido afectada por actividades antropogénicas.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.

### 5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

#### 5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

# X IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con lo que establece el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental es 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizará la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999) cuyo procedimiento inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; el segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de significancia, y por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizó la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999) cuyo procedimiento inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; el segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de significancia, y por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes a cada uno de los impactos identificados.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Acciones causantes de impactos ambientales	Impactos ambientales	<u>14._Acciones_causantes_de_Impacto_A</u>
2	Identificación de impactos ambientales	Descripción de impactos ambientales	<u>15._Identificacion_de_Factores_Ambi</u>

#### 5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados

De acuerdo con la metodología utilizada, de todas aquellas acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y

cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo los siguientes aspectos:

Acciones que implican emisiones de contaminantes:

A la atmósfera

Al suelo

En forma de residuos sólidos

Acciones derivadas de la generación y el almacenamiento de residuos:

Dentro del núcleo de la actividad

Transporte

Vertederos

Almacenes especiales

Acciones que implican sobreexplotación de recursos:

Materias primas

Consumos energéticos

Consumos del agua

Acciones que implican sobreexplotación de recursos:

Agropecuarios

Faunísticos

Acciones que actúan sobre el medio biótico:

Emigración

Disminución

Aniquilación

Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:

Topografía y suelo

Vegetación

Agua

Naturalidad

Singularidad

Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

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

Con base en lo anterior, se llevó a cabo la identificación de todas las acciones que pudiesen causar un impacto en el ambiente a consecuencia del desplante del proyecto

Mar Bella, según la metodología propuesta:

Acciones que implican la emisión de contaminantes al suelo

Para todas las etapas del proyecto se prevé la generación de diversos residuos. De igual manera, se prevé la emisión de contaminantes dependiendo de la etapa del proyecto. En las etapas de preparación y construcción podrían presentarse derrames de combustibles e insumos químicos accidentales al suelo por el uso de maquinaria, además se generarán aguas residuales provenientes de sanitarios portátiles. Para la etapa de operación, se prevé la generación de residuos sólidos y aguas residuales, las cuales estarán canalizadas a las redes municipales ya existentes en el proyecto. Finalmente, en la etapa de mantenimiento, en caso de no tomar las medidas preventivas adecuadas, podrían derramarse químicos protectores de la madera, pintura y sellantes al suelo.

Acciones que implican emisión de contaminación sonora

Para las etapas de preparación y construcción se prevé la emisión de ruido derivado del uso de maquinaria y herramientas mecánicas, además por el uso de vehículos pequeños empleados para la construcción de las ampliaciones del proyecto Mar Bella.

Acciones que implican la sobreexplotación de los recursos

En la etapa de construcción se contempla el aprovechamiento de piezas maderables para la construcción del proyecto Mar Bella, ismos que serán adquiridos en sitios debidamente autorizados para su comercialización, éstos deberán contar con los permisos necesarios para la explotación del recurso.

Ahora bien, el proyecto no explotará de forma directa estos recursos; sin embargo, al hacer uso de ellos contribuye con los impactos ambientales que son provocados por su extracción o generación.

Acciones que actúan sobre el medio biótico

Dentro del predio no se observó la presencia de fauna, sin embargo, y como se ha mencionado anteriormente, tanto en el Sistema Ambiental como en los alrededores del proyecto se encuentran especies de fauna, por lo que se prevé probable desplazamiento de la fauna durante el desarrollo del proyecto.

Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

La realización del proyecto implica inversión privada que permeará en diversos sectores económicos, incluyendo el sector público, ya que es necesaria la solicitud de las autorizaciones correspondientes en materia ambiental, civil, entre otras. Asimismo se generarán empleos temporales. Lo anterior derivará en un impacto positivo sobre la calidad de vida de la población a nivel local.

Por otra parte, la ejecución del proyecto implica la introducción de elementos nuevos al paisaje, por lo que desde el aspecto social y cultural, se tendrá cambios en la percepción paisajística que variará en cuanto a la naturaleza del impacto provocado dependiendo de la etapa del proyecto. Asimismo se generarán ruidos que también influirán en el entorno social, así como exposición de trabajadores a maniobras de riesgo.

Al tener claridad de las acciones causantes de impacto que comprenden el proyecto, se identificaron las acciones específicas que generan impactos en los componentes ambientales del Sistema Ambiental, a partir de éstas se reconocen a aquellas acciones que se convierten en acciones impactantes en cada etapa y subetapa del desarrollo del proyecto, como se muestra en el **Cuadro V:1**.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Acciones causantes de impactos ambientales	Impactos ambientales	<u>14. Acciones causantes de Impacto A</u>
2	Identificación de impactos ambientales	Descripción de impactos ambientales	<u>15. Identificación de Factores Ambi</u>

## 5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales

Etapa	Impacto identificado	Tipo de impacto	Indicador
CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican sobreexplotación de recursos	Moderadamente significativo	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(2)+2(2)+4+4+4+4+4+2+4+1)=-32$
Descripción	Sobreexplotar un recurso significa aprovecharlo o utilizarlo más allá de su capacidad de recuperación o reversión natural. Los recursos que demandará el proyecto en mayor cantidad son la madera y material pétreo en la etapa constructiva; de agua en la etapa constructiva .		
Caracterización	Los materiales pétreos y recursos naturales requeridos para el proyecto, como la madera en forma de tablones, polines y traveses, que serán adquiridos en fuentes autorizadas con el permiso de explotación vigente expedido por la autoridad pertinente del Gobierno del Estado, en el caso de materiales pétreos y la SEMARNAT, en el caso de los recursos maderables solicitando las guías forestales correspondientes. Por ello los recursos que se utilicen serán adquiridos de manera legal, lo que garantiza que no se realice su sobre explotación.		

<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Este impacto se considera como parcial debido a que se afectarán los recursos naturales de los lugares donde serán extraídos o adquiridos, los cuales podrán encontrarse dentro o fuera de Cozumel, en ejidos forestales o bancos de material de otros municipios.</p> <p>Es un impacto que se manifestará en un corto plazo , dado que su efecto sobre los recursos se presentará una vez que se comiencen a utilizar, es decir al inicio de la construcción y su efecto será permanente únicamente en el caso de los materiales pétreos por ser recursos no renovables, sin embargo en el caso de los recursos hídricos y maderables su persistencia será temporal por tratarse de recursos renovables en un promedio de 10 a 15 años.</p> <p>Este impacto será irreversible en el caso de los materiales pétreos debido a que al ser utilizados serán irrecuperables, y su uso va reduciendo su abundancia al tratarse de recursos no renovables. El efecto sobre los recursos naturales puede mitigarse con medidas.</p>		
<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Acciones que modifican el uso del suelo</p>	<p>Poco significativo</p>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(1)+2(1)+4+4+4+4+1+1+1+1)=-25$
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Para la construcción del proyecto Mar Bella, no se llevará a cabo el desmonte de vegetación, ya que actualmente yacen obras de hace más de 30 años, sin contar con vegetación nativa, por lo que únicamente se realizará la ampliación de instalaciones.</p> <p>Asimismo, a lo largo de la etapa de construcción y operación existe el riesgo potencial de contaminación del suelo por efecto de la generación de aguas residuales, fecalismo al aire libre, generación de residuos sólidos, derrame de combustibles e hidrocarburos. Pese a que la persistencia de este tipo de contaminación en el medio es baja, se asocia con afecciones a las vías respiratorias y enfermedades gastrointestinales, sí como por la proliferación de fauna nociva por lo que es necesario implementar acciones para captar y tratar adecuadamente dichos desechos.</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>Este impacto está relacionado con la afectación del suelo derivado del derrame de aceites, combustibles, hidrocarburos, que pueden generarse en las etapas de preparación y construcción; esta afectación se dará en sólo áreas mínimas al interior del predio, al respecto y considerando que el tipo de suelo es Litosol con Rendzina y Regosol, y que éste presenta un grosor menor de 10 cm, siendo suelos jóvenes en proceso de formación a partir de la acumulación de materia orgánica y la intemperización del material parental.</p>		

<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Intensidad baja y de extensión puntual. La manifestación de este impacto se dará de manera inmediata, su persistencia será permanente para el suelo, no existe posibilidad de que ocurra la regeneración natural dado que la formación de suelo es un proceso geológico de muchos años. Para este impacto se considera una medida de mitigación que consiste en su recuperación por medios mecánicos. Se trata de un impacto de efecto indirecto, pues se trata de derrames accidentales como consecuencia de una actividad necesaria para el levantamiento de las obras, su retiro es necesario para asegurar una mayor estabilidad. Tomando en cuenta que la superficie de donde se haya derramado la sustancia se realizará eventualmente, el efecto causado de esta acción no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones, el efecto se considera simple debido a que este impacto es imperceptible en comparación con otras áreas que han afectado la isla por estas causas en grandes extensiones.</p>		
<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Acciones que implican emisión contaminación atmosférica</p>	<p>Poco significativo</p>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $-(3(1)+2(2)+4+2+1+2+4+2+1+1)=-24$
<p><b>Descripción</b></p>	<p>El desarrollo de las obras proyectadas requerirá el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna que de su operación liberan al ambiente gases contaminantes. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, razón por la cual este impacto potencial no es relevante para el proyecto en evaluación.</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>se generarán, polvos, gases y combustión derivada de las máquinas que se utilizarán para el desarrollo de las obras proyectadas mismas que liberan al ambiente gases contaminantes.</p>		
<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>intensidad baja, dado que no se trata de obras grandes y ya se encuentran con un porcentaje de avance, por la naturaleza de las actividades sería una extensión local dado que se prevé que se genere dentro del predio, éste no traspasará los límites de la zona de operación; un momento inmediato ya que una vez generada la emisión proveniente de las actividades constructivas, es que habrá contaminación atmosférica de forma localizada, una persistencia temporal dado que el impacto se desvanecerá al término de la construcción; una reversibilidad a corto plazo debido a que culminadas las etapas, se desvanecerá la generación de polvos y carburación volviendo a sus valores normales. Se consideró sinérgico porque las emisiones se suman a las emisiones atmosféricas generadas por los autos que se utilizan en la Isla, sin ser acumulativo dado que no se prevén condiciones para que se acumule, al contrario se disipará. De efecto directo debido que ese polvo y carburación es perceptible.</p>		
<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Acciones que implican emisión de contaminación sonora</p>	<p>Poco significativo</p>	<p>El impacto tuvo una valoración de -21 siendo un impacto negativo leve.</p>

<b>Descripción</b>	El uso de maquinaria mecánica y manual en la etapa de construcción podría generar contaminación sonora por su uso, para ello se prevé que se realicen en horarios diurnos de lunes a viernes de 8 a 6 y los sábados de 9 a 2 pm, con estas medidas, la población y visitantes no se verán perjudicados en sus horas de pernocta.		
<b>Caracterización</b>	intensidad leve, dado que a pesar que las actividades implican el martilleo continuo, la colocación de castillos, etc, por la naturaleza de las actividades, la generación de ruidos sería leve, una extensión puntual dado que se prevé que el ruido que se genere no traspasará los límites de la zona de operación; un momento inmediato ya que una vez producido el ruido proveniente de las actividades constructivas, es que habrá contaminación sonora de forma localizada, una persistencia fugaz dado que el impacto se desvanecerá al término de la construcción; una reversibilidad a corto plazo debido a que culminadas las etapas, los niveles de ruido volverán a sus valores normales. Se consideró sinérgico porque el ruido se suma al ruido del ambiente urbano sin ser acumulativo dado que no se prevén condiciones para que se acumule, al contrario se disipará. debido que ese ruido es perceptible para transeúntes y trabajadores una vez producido. Periodicidad irregular.		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $-(3(1)+2(1)+4+1+1+2+1+4+1+2)=-21$		
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Acciones que implican emisión contaminación atmosférica	Poco significativo	El impacto tuvo una valoración de -21 siendo un impacto negativo leve.
<b>Descripción</b>	En la etapa de preparación y construcción, se generarán, polvos, gases y combustión derivada de las máquinas que se utilizarán para el desarrollo de las obras proyectadas mismas que liberan al ambiente gases contaminantes.		
<b>Caracterización</b>	Se consideró una intensidad baja, dado que no se trata de obras grandes y ya se encuentran con un porcentaje de avance, por la naturaleza de las actividades sería una extensión local dado que se prevé que se genere dentro del predio, éste no traspasará los límites de la zona de operación; un momento inmediato ya que una vez generada la emisión proveniente de las actividades constructivas, es que habrá contaminación atmosférica de forma localizada, una persistencia temporal dado que el impacto se desvanecerá al término de la construcción; una reversibilidad a corto plazo debido a que culminadas las etapas, se desvanecerá la generación de polvos y carburación volviendo a sus valores normales. Se consideró sinérgico porque las emisiones se suman a las emisiones atmosféricas generadas por los autos que se utilizan en la Isla, sin ser acumulativo dado que no se prevén condiciones para que se acumule, al contrario se disipará. De efecto directo debido que ese polvo y carburación.		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $-(3(1)+2(2)+4+2+1+2+4+2+1+1)=-24$		
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Acciones que implican emisión de contaminación sonora	Poco significativo	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $-(3(1)+2(2)+4+2+1+2+4+2+1+1)=-24$

<b>Descripción</b>	El desarrollo de las obras proyectadas requerirá el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna que de su operación liberan al ambiente gases contaminantes. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, razón por la cual este impacto potencial no es relevante para el proyecto en evaluación.		
<b>Caracterización</b>	se generarán, polvos, gases y combustión derivada de las máquinas que se utilizarán para el desarrollo de las obras proyectadas mismas que liberan al ambiente gases contaminantes.		
<b>Evaluación sobre la medida propuesta</b>	Se consideró una intensidad baja, dado que no se trata de obras grandes y ya se encuentran con un porcentaje de avance, por la naturaleza de las actividades sería una extensión local dado que se prevé que se genere dentro del predio, éste no traspasará los límites de la zona de operación; un momento inmediato ya que una vez generada la emisión proveniente de las actividades constructivas, es que habrá contaminación atmosférica de forma localizada, una persistencia temporal dado que el impacto se desvanecerá al término de la construcción; una reversibilidad a corto plazo debido a que culminadas las etapas, se desvanecerá la generación de polvos y carburación volviendo a sus valores normales. Se consideró sinérgico porque las emisiones se suman a las emisiones atmosféricas generadas por los autos que se utilizan en la Isla, sin ser acumulativo dado que no se prevén condiciones para que se acumule, al contrario se disipará. Efecto directo debido que ese polvo y carburación es perceptible		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acciones que implican la contaminación por residuos	Poco significativo	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+2+4+1)=-20$
<b>Descripción</b>	Durante las etapas de preparación y construcción, los trabajadores podrían generar residuos sólidos, producto de los empaques de alimentos, así como residuos de manejo especial, éstos últimos generados por restos constructivos como lo es el caso del levantamiento de andadores y camino para ser sustituido por piso biodegradable. Estos pueden contaminar el suelo de no contar con un manejo adecuado y las medidas necesarias para evitarlo.		
<b>Caracterización</b>	Este impacto está relacionado con la afectación del suelo derivado de un mal manejo de los residuos, que pueden generarse en las etapas de preparación y construcción por los empaques de alimentos de los trabajadores; esta afectación se puede dar en áreas mínimas al interior del predio, sin embargo y dado que el promovente realizará un programa de manejo para residuos sólidos		

<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Intensidad baja y de extensión puntual.                  La manifestación de este impacto se dará de manera inmediata durante las etapas de preparación, construcción operación y mantenimiento; su persistencia será fugaz para el suelo y al levantarse del suelo, puede regresar a su estado original.                  Para este impacto se considera una recuperación inmediata consistente en su recuperación por medios mecánicos. Se trata de un impacto de efecto indirecto, pues se trata de empaques que por su ligereza pueden volarse accidentalmente y caer sobre el suelo o agua marina, su retiro es necesario para no perturbar el suelo y evitar la dispersión mayor.                  Tomando en cuenta que la superficie de donde se encuentre el residuo, puede repercutir en mayor número de interrelaciones de efectos y acciones, el efecto se considera acumulativo para las etapas de preparación y construcción, mientras que para las etapas de operación y mantenimiento se trata de acumulación simple, debido a que este impacto es imperceptible.</p>		
<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>Acciones que implican sobreexplotación de recursos</p>	<p>Poco significativo</p>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(2)+2(2)+4+4+4+4+4+2+4+1)=-32$
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Sobreexplotar un recurso significa aprovecharlo o utilizarlo más allá de su capacidad de recuperación o reversión natural. Los recursos que demandará el proyecto en mayor cantidad son la madera y material pétreo en la etapa constructiva; de agua en las etapas constructiva y operativa.                  Los materiales pétreos serán adquiridos en el comercio local o en bancos de materiales que cuenten con la autorización del Estado correspondiente. En el Municipio Cozumel existen bancos de materiales registrados, de tal manera que se asegurará que estos recursos tengan una procedencia legal.</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>Los materiales pétreos y recursos naturales requeridos para el proyecto, como la madera en forma de tablones, polines y traveses, que serán adquiridos en fuentes autorizadas con el permiso de explotación vigente expedido por la autoridad pertinente del Gobierno del Estado, en el caso de materiales pétreos y la SEMARNAT, en el caso de los recursos maderables solicitando las guías forestales correspondientes. Por ello los recursos que se utilicen serán adquiridos de manera legal, lo que garantiza que no se realice su sobre explotación.                  Por otra parte, uno de los recursos naturales relevantes es el agua, de la que se requerirán para la obra (concretos, morteros y compactaciones) 2,500 litros para la construcción del proyecto, mientras que para la operación se estima un consumo promedio variable y dependerá del número de habitantes y visitantes en las instalaciones del proyecto Mar Bella. Estos volúmenes no representan sobre explotación del acuífero.</p>		

<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Se anticipa este impacto de intensidad baja. Este impacto se considera como parcial, debido a que se afectarán los recursos naturales de los lugares donde serán extraídos o adquiridos, los cuales podrán encontrarse dentro o fuera de Cozumel, en ejidos forestales o bancos de material de otros municipios. Impacto que se manifestará en un corto plazo, dado que su efecto sobre los recursos se presentará una vez que se comiencen a utilizar, es decir al inicio de la construcción y su efecto será permanente únicamente en el caso de los materiales pétreos por ser recursos no renovables, sin embargo en el caso de los recursos hídricos y maderables su persistencia será temporal por tratarse de recursos renovables en un promedio de 10 a 15 años. Este impacto será irreversible en el caso de los materiales pétreos debido a que al ser utilizados serán irrecuperables, y su uso va reduciendo su abundancia al tratarse de recursos no renovables.</p>		
<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</p>	<p>Acciones que implican la contaminación por residuos</p>	<p>Poco significativo</p>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+2+1+1)=-17$
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Puede presentarse debido a un probable, al manejo de residuos derivados principalmente de los alimentos en la etapa operativa</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>Este impacto está relacionado con la afectación del suelo derivado de un mal manejo de los residuos, que pueden generarse por el desconocimiento de las visitas familiares de un manejo adecuado de empaques de alimentos y bebidas; esta afectación se puede dar en áreas mínimas al interior del predio, sin embargo y dado que el promovente realizará un programa de manejo para residuos sólidos, se califica como de intensidad baja.</p>		
<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Para este impacto se considera una recuperación inmediata consistente en su recuperación por medios mecánicos. Se trata de un impacto de efecto indirecto, pues se trata de empaques que por su ligereza pueden volarse accidentalmente y caer sobre el suelo o agua marina, su retiro es necesario para no perturbar el suelo y evitar la dispersión mayor.</p>		
<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Acciones que implican la contaminación por residuos</p>	<p>No significativo</p>	$I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)$ $I = (3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+2+4+1)=-20$
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Durante las etapas de preparación y construcción, los trabajadores podrían generar residuos sólidos, producto de los empaques de alimentos, así como residuos de manejo especial, éstos últimos generados por restos constructivos como lo es el caso del levantamiento de andadores y camino para ser sustituido por piso biodegradable. Estos pueden contaminar el suelo de no contar con un manejo adecuado y las medidas necesarias para evitarlo.</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>Este impacto está relacionado con la afectación del suelo derivado de un mal manejo de los residuos, que pueden generarse por los empaques de alimentos de los trabajadores; esta afectación se puede dar en áreas mínimas al interior del predio, sin embargo y dado que el promovente realizará un programa de manejo para residuos sólidos</p>		

<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p>Intensidad baja y de extensión puntual. La manifestación de este impacto se dará de manera inmediata durante las etapas de preparación, construcción operación y mantenimiento; su persistencia será fugaz para el suelo y al levantarse del suelo, puede regresar a su estado original.                  Para este impacto se considera una recuperación inmediata consistente en su recuperación por medios mecánicos. Se trata de un impacto de efecto indirecto, pues se trata de empaques que por su ligereza pueden volarse accidentalmente y caer sobre el suelo o agua marina, su retiro es necesario para no perturbar el suelo y evitar la dispersión mayor.                  Tomando en cuenta que la superficie de donde se encuentre el residuo, puede repercutir en mayor número de interrelaciones de efectos y acciones, el efecto se considera acumulativo, debido a que se realizará eventualmente por el descuido de algún trabajador, y no volverá a tener lugar, se considera un impacto irregular o discontinuo.</p>		
<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>Acciones que modifican el uso del suelo</p>	<p>Acumulativo</p>	<p>El impacto finalmente recibió una puntuación de -25 considerándose como un impacto moderado negativo.</p>
<p><b>Descripción</b></p>	<p>Este impacto está relacionado con la afectación del suelo derivado del derrame de aceites, combustibles, hidrocarburos, que pueden generarse en las etapas de preparación y construcción; esta afectación se dará en sólo áreas mínimas al interior del predio, al respecto y considerando que el tipo de suelo es Litosol con Rendzina y Regosol, y que éste presenta un grosor menor de 10 cm, siendo suelos jóvenes en proceso de formación a partir de la acumulación de materia orgánica y la intemperización del material parental.</p>		
<p><b>Caracterización</b></p>	<p>Se califica como de intensidad baja y de extensión puntual, y manifestación inmediata; su persistencia será permanente para el suelo, no existe posibilidad de que ocurra la regeneración natural dado que la formación de suelo es un proceso geológico de muchos años. Se considera una medida de mitigación que consiste en su recuperación por medios mecánicos. Se trata de un impacto de efecto indirecto, pues se trata de derrames accidentales como consecuencia de una actividad necesaria para el levantamiento de las obras, su retiro es necesario para asegurar una mayor estabilidad. Tomando en cuenta que la superficie de donde se haya derramado la sustancia se realizará eventualmente, el efecto causado de esta acción no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones, el efecto se considera simple, debido a que este impacto es imperceptible en comparación con otras áreas que han sido afectadas en la isla por estas causas en grandes extensiones.</p>		
<p><b>Evaluación sobre la medida propuesta</b></p>	<p><math>I = \pm(3IN+2EX+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)</math>  <math>I = -(3(1)+2(1)+4+4+4+4+1+1+1+1) = -25</math></p>		

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

### 6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

Etapa	Impacto	Recursos Necesarios	Indicadores de eficiencia ambiental
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acciones que modifican el uso del suelo	Un técnico o encargado del mantenimiento de la maquinaria. Maquinaria en buen estado Arreglos fuera del predio.	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria para prevenir derrames de hidrocarburos		

<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p>	<p>Acciones que implican emisión contaminación atmosférica</p>	<p>1.Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos de hidrocarburos.                  2.En caso de detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.                  3.En caso de no poder trasladar la maquinaria o equipo a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.                  4.Las franelas y/o estopas o en su caso otro material impregnado deberá almacenarse temporalmente en un contenedor etiquetado con tapa, el cual deberá ser entregado</p>	<p>Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.</p>
------------------------------	--	---	--

<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se evitará en lo posible la emisión de gases de invernadero pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acciones que implican emisión de contaminación sonora	maquinaria en buen estado, franelas y/o estopas	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se evitará en lo posible la emisión sonora pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas.		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acciones que implican la contaminación por residuos	contenedores específicos y estratégicamente ubicados para evitar la presencia de basura, Cuadrillas de trabajadores, Bolsas negras de plástico, contenedores de diversa capacidad, señalamientos. No incluye la ejecución de mantenimiento de fosas ni el traslado y disposición final de residuos peligrosos por terceros autorizados para tal fin, Vehículo, en su caso.	Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Manejo adecuado de residuos sólidos		

PREPARACIÓN DEL SITIO	Acciones que implican sobreexplotación de recursos	Materiales que posean nota de remisión que indique que cuente con legal procedencia	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará seguimiento a esta medida, registrando las actividades correspondientes en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento, complementado con un registro fotográfico y la documentación pertinente.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Adquisición legal de los materiales		
CONSTRUCCIÓN	Acciones que modifican el uso del suelo	Un técnico o encargado del mantenimiento de la maquinaria. Maquinaria en buen estado Arreglos fuera del predio.	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria para prevenir derrames de hidrocarburos		

<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Acciones que implican emisión contaminación atmosférica</p>	<p>1.Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos de hidrocarburos.                  2.En caso de detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.                  3.En caso de no poder trasladar la maquinaria o equipo a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.                  4.Las franelas y/o estopas o en su caso otro material impregnado deberá almacenarse temporalmente en un contenedor etiquetado con tapa, el cual deberá ser entregado</p>	<p>Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.</p>
---------------------	--	---	--

<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se evitará en lo posible la emisión de gases de invernadero pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas.		
CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican emisión de contaminación sonora	maquinaria en buen estado, franelas y/o estopas	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Se evitará en lo posible la emisión sonora pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas.		
CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican la contaminación por residuos	contenedores específicos y estratégicamente ubicados para evitar la presencia de basura, Cuadrillas de trabajadores, Bolsas negras de plástico, contenedores de diversa capacidad, señalamientos. No incluye la ejecución de mantenimiento de fosas ni el traslado y disposición final de residuos peligrosos por terceros autorizados para tal fin, Vehículo, en su caso.	Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Manejo adecuado de residuos sólidos		

CONSTRUCCIÓN	Acciones que implican sobreexplotación de recursos	Materiales que posean nota de remisión que indique que cuente con legal procedencia	Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará seguimiento a esta medida, registrando las actividades correspondientes en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento, complementado con un registro fotográfico y la documentación pertinente.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Adquisición legal de los materiales		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Acciones que implican la contaminación por residuos	contenedores específicos y estratégicamente ubicados para evitar la presencia de basura, encargado de separar residuos, bolsas negras de plástico, contenedores de diversa capacidad, etiquetas. No incluye la ejecución de mantenimiento de fosas ni el traslado y disposición final de residuos peligrosos por terceros autorizados para tal fin, Vehículo, en su caso.	Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.
<b>Medida(s) Propuesta(s)</b>	Manejo adecuado de residuos sólidos		

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Medidas de mitigación	Descripción de las medidas de mitigación	<u>12._Medidas_de_Mitigacion</u>
2	Descripción de las medidas de mitigación	Medidas de mitigación	<u>13._Descripcion_de_las_medidas_de_m</u>
3	Medidas afectació al suelo	Descripción de la medida detallada	<u>16._Afectacion_al_suelo</u>
4	Sobreexplotación de recursos	Descripción	<u>18._Sobreexplotacion_de_recursos</u>
5	Especies en la NOM	A pesar de no contar dentro del predio con especies en la NOM se prevé su libre paso, la prevención y mitigación	<u>19._Especies_en_la_NOM_059</u>
6	Medidas preventivas	Descripción	<u>Medidas_preventivas</u>

## **7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.**

### **7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas**

#### **7.1.1. Escenario sin proyecto**

El predio se sitúa en la Carretera Norte de la Isla Cozumel, zona que actualmente cuenta con todos los servicios de agua, luz, internet, caminos y accesos, además de ser considerada como Zona Hotelera Norte de la Isla. . Por tanto, el predio forma parte del paisaje urbano de la zona desde hace más de 30 años. Lo anterior en concordancia con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, que cataloga la zona como urbana, destinada al uso Turístico y Residencial Turístico.

En cuanto a la calidad ambiental, como ya se ha mencionado es baja, debido a que en la zona desde hace más de 30 años se ha fragmentado la vegetación con las construcciones tanto de hoteles como de residencias, trayendo consigo la escasa o nula vegetación nativa que se caracterizaba. Por lo que los posibles impactos analizados en el presente documento, están latentes en el sitio por causa de otros proyectos existentes en la actualidad, con lo que el proyecto Mar Bella no añadiría la posibilidad de ocurrencia de nuevos impactos.

#### **7.1.2. Escenario con proyecto**

La ejecución del proyecto en el predio ocasionará impactos en el territorio, tanto positivos como negativos. Por el lado de los impactos positivos, se tendrá un aumento de la derrama económica que contribuirá al crecimiento económico regional, gracias a la recaudación de pública que se efectuará derivada de los pagos de derechos e impuestos, así como a la generación de empleos directos e indirectos,. Analizados desde la metodología utilizada, para la ejecución del proyecto se registran impactos positivos entre irrelevantes a moderados (con valores de importancia entre 16 a 24).

En cuanto a los impactos potenciales negativos, de acuerdo a la metodología de Conesa Fernandez-Vitora empleada, para la etapa de preparación del sitio se obtuvieron valores de importancia de entre -20 a -37, es decir, de irrelevantes a moderados predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes, es decir los compatibles.

Para la etapa de construcción, en cuanto a los impactos potenciales negativos, se obtuvieron valores de importancia de entre -20 a -37, es decir, de irrelevantes a moderados, predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes, es decir los compatibles.

Para las etapas de operación y mantenimiento se obtuvieron valores de importancia

negativos de entre -21 a -23, es decir, de irrelevantes a moderados, predominando los impactos potenciales negativos irrelevantes.

Por lo anterior, se establece que en caso de ejecutarse el proyecto sin medidas de mitigación, se registraría una afectación de ligera a significativa sobre el predio del proyecto, aunque también se obtendrían beneficios de ligeros a significativos .

### **7.1.3. Escenario con proyecto y medidas**

La ejecución del proyecto en el predio conllevará impactos potenciales positivos que se manifestarán con o sin la aplicación de medidas de mitigación. Como se mencionó en el apartado anterior, los impactos positivos potenciales van de irrelevantes a moderados (con valores de importancia de entre 16 a 24).

En cuanto a los impactos potenciales negativos, con la aplicación de medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio se estimaron valores de importancia de entre -16 a -37, es decir, compatibles.

Para la etapa de construcción, se estimaron valores de importancia de entre -6 a -24 resultando irrelevantes, es decir, compatibles.

Para la etapa de operación y mantenimiento, se estimaron valores de importancia de entre -17 a -23, resultando irrelevantes, es decir, compatibles.

Como se puede observar aplicando medidas de mitigación los valores de importancia estimados para cada impacto potencial negativo disminuyen; por lo que se determina que existe una recuperación del componente ambiental afectado.

Durante el proyecto, tres de los componentes ambientales se verán impactados negativamente por la ejecución del proyecto, manifestando una ligera afectación en uno de ellos y una afectación significativa en tres ellos; sin embargo, si se aplican las medidas de mitigación o prevención previstas se manifestará una ligera afectación para la totalidad.

### **7.1.4. Pronóstico ambiental**

En conclusión a la descripción expuesta sobre los distintos escenarios del proyecto, el sistema ambiental y en específico la Isla Cozumel en su Zona Norte presenta en la actualidad los impactos que se prevén con la llegada del proyecto por la urbanización de la Carretera Costera Norte, y la zona hotelera Norte de la Isla, además el predio donde se pretende realizar la ampliación de las obras, se encuentra impactado hace más de 30 años, aunado a lo anterior y a pesar de no contar con vegetación nativa al interior del

predio, aún se pueden observar individuos faunísticos a sus alrededores. Se prevé además que los componentes ambientales potenciales a recibir impactos negativos sufran impactos irrelevantes, es decir compatibles, una vez aplicadas las medidas de mitigación (humanos, biótico, suelo y paisaje), mientras que los componentes económico y población, reciben impactos positivos en todos los casos.

### **7.1.5. Evaluación de alternativas, en su caso**

No existen alternativas a la presentada.

#### **I.1.1 Seguimiento y control**

El seguimiento y control del cumplimiento de cada una de las indicaciones y de las medidas de prevención, mitigación y compensación contenidas en el estudio de impacto ambiental; así como de cada uno de los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por la SEMARNAT, se realizará mediante visitas bimestrales de supervisión ambiental a las obras (durante las etapas de preparación del sitio y construcción) y a la infraestructura del proyecto (mantenimiento y operación).

Las visitas de supervisión ambiental se llevarán a cabo por personal capacitado en materia de inspección y/o auditoría ambiental; basándose en listas de chequeo estructuradas de acuerdo a lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental. La información vertida en las listas de chequeo se sustentará con registros fotográficos. De igual manera, se verificará la realización de acciones por medio de prueba documental: bitácoras para cada aspecto objetivo del Programa de Vigilancia, y copias de la documentación que acredite arrendamiento de servicios y/o compra de insumos autorizados, como lo pueden ser manifiestos, facturas, etc. Finalmente, para esta parte del proceso de seguimiento y control y con base en lo anteriormente expuesto, se integrará una Bitácora Ambiental.

Por otra parte, durante las visitas el personal encargado de la supervisión ambiental estará acompañado por personal de la empresa promotora. Al término del recorrido se firmará el original y copias de las listas de chequeo por ambas partes; el original será resguardado por el supervisor ambiental mientras que la copia será entregada a la promotora.

Con base en los puntos anteriores, se realizará un informe técnico que se hará llegar a la promotora donde se especificará el grado de cumplimiento para las medidas y condicionantes estipuladas. En este mismo documento el supervisor ambiental indicará y sugerirá las acciones que la promotora deberá realizar para corregir los incumplimientos identificados, así como los plazos para la implementación de dichas acciones. De igual forma, se le indicará a la promotora cuando, por desconocimiento,

se pudiese caer en alguna infracción a la legislación ambiental aplicable por motivo de la ejecución y desarrollo del proyecto, a fin de que puedan prevenirse las infracciones referidas.

Finalmente, con base en los informes bimestrales entregados a la promovente, se realizará un informe anual para ser entregado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con copia a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

## **7.2. Conclusión**

El sitio del proyecto se ubica en una zona idónea para el desarrollo propuesto, puesto que posee fácil acceso y urbanización. Los impactos del proyecto serán locales, la mayoría de los efectos serán mitigables, temporales y reversibles a corto plazo, mientras que para el medio socioeconómico los impactos serán positivos y a largo plazo. En cuanto a los aspectos ecológicos, el proyecto prevé cumplir con toda la normatividad ambiental vigente en materia ambiental. El proyecto ofrecerá mayores y mejores alternativas socioeconómicas, además de ser compatible y armonioso con los usos de suelo y el paisaje de la zona proyecto.

Por tanto, con base en las características del proyecto, el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos ambientales, así como las características del paisaje y el desarrollo histórico de la zona, puede concluir que el proyecto es totalmente viable desde el punto de vista ambiental.

## 8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.

### 8.1. Otros anexos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	oficio número DDUE/079/2016	Antigüedad de obra	<u>Anexo_1._Constancia_de_Antigüedad_d</u>
2	Obras existentes	Se presenta una imagen de las obras que actualmente se presentan en el predio	<u>Anexo_2._Obras_existentes</u>
3	Anexo 3. Escritura 7, 765	Donación del pedio	<u>Escritura_7675</u>
4	Naturaleza del proyecto	Se muestran los anexos y la descripción de las obras que van a desarrollarse entro del predio	<u>II_2.1_Antecedentes</u>
5	Sistema Ambiental	Se describe el Sistema Ambiental	<u>Descripcion_del_sistema_ambiental_y</u>
6	VINCULACIÓN POEL COZUMEL	Se realiza la vincuación con el POEL Cozumel	<u>III._2._Vinculacion_POEL</u>
7	VINCULACIÓN POEM	Se realiza la Vinculación con el POEM, UGA 141	<u>III.1._Vinculacion_POEM</u>
8	Geología	Figura IV:6. Geología del sistema ambiental. Fuente: Conjunto de datos vectoriales escala 1:250,000 de la Carta Geológica, INEGI.	<u>05._Geologia</u>
9	Edafología	Figura IV:7. Edafología. Fuente: Conjunto de datos vectoriales escala 1:250,000 de la Carta Geológica, Serie I (F1611), INEGI.	<u>18-_Edafologia</u>
10	Ubicación del predio	Vértices delm predio	<u>01.-Ubicacion_y_delimitacion_fisica</u>
11	Macro y Microlocalización	Macro y microlocalización dle predio	<u>[3]00-_Macro_y_Micro</u>
12	Referencias bibliográficas	Referencias bibliográficas	<u>32.-_Bibliografia</u>
13	Medio Social	Predio con respecto a su localización	<u>23._Medio_Social</u>
14	Manglares	Manglares de Quintana Roo	<u>25._Manglares_de_Q.Roo</u>
15	Manglar respecto a MAR BELLA	Relación de los Manglares con Mar Bella	<u>30._Mar_Bella_Manglar</u>
16	Zona Urbana	Descripción de las condiciones	<u>29._Zona_Urbana_Mar_Bella</u>
17	Medidas preventivas y de mitigación	Descripción	<u>30._MEDIDAS_PREVENTIVAS_Y_DE_MITIG</u> <u>A</u>

18	Medio socioeconómico	Descripción	<u>IV_2.4.1_Medio_socioeconomico</u>
19	Demografía	Descripción	<u>Demografia</u>
20	Medio socioeconómico	Descripción	<u>[2]Medio_socioeconomico</u>

## 8.2. Fotografías

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 8.3. Videos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

## 8.4. Glosario de términos

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Rendzinas (E).**- Corresponden a suelos someros, con espesor menor a 30 cm, que descansan sobre un lecho de roca calcárea con más del 40% de carbonato de calcio y con un bajo contenido de materia orgánica que va del 6 al 15 %, presentan buen drenaje. Generalmente están ocupados por vegetación de selvas medianas y bajas. Comúnmente están asociados con Litosol, que se manifiesta por la exposición de la matriz de roca calcárea.

**Solonchak. (Zo).**- Son suelos característicos de los humedales costeros, en donde se desarrollan comúnmente manglares, presentan altas salinidades, y una baja permeabilidad por lo que es común que se inunden durante la temporada de lluvias. Contienen elevadas cantidades de materia orgánica.

**Gleysol.**- Son suelos coluviales derivados del de materiales acarreados de edad reciente que se dan principalmente en terrenos bajos, son suelos profundos con más de 40 cm. Con rocosidad variable y pedregosidad baja, son suelos plásticos, de textura arcillo humífera de color gris a gris oscuro, con un alto contenido de materia orgánica bien distribuida por un horizonte B arcilloso y profundo que descansa sobre el lecho calcáreo. Se caracterizan por su drenaje deficiente y estructura pesada. Comúnmente están ocupados por tasistales, tintales, pucteales o selvas bajas inundables.

**Regosol calcárico (Rc).**- Son suelos muy jóvenes, formados sobre el sustrato geológico más joven, el litoral coralífero postpliocénico, con calizas coralíferas aún no totalmente agregadas, presentan pedacería de moluscos, de corales y algas calcáreas. Forman el cordón litoral. Son suelos arenosos, profundos permeables y de bajo potencial.

## 8.5. Bibliografía

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 21 de octubre de 2008. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 03 de enero de 2006. Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Marzo, 2009, Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo, Grupo de Ordenamiento Territorial.

Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. última reforma publicada DOF 13 de mayo de 2016. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000. última reforma publicada DOF 13 de octubre de 2014. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000. última reforma publicada DOF 13 de mayo de 2016. Ley General de Vida Silvestre.

SEMARNAT 2002, Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Turístico. Modalidad: particular.

Hernández Unzón Alberto, Cirilo Bravo M. G. 2005. Resumen del Huracán ¿Wilma¿ del Océano Atlántico. Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

## 8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental

### I.1 ANTECEDENTES

El proyecto Mar Bella, antes denominado Coco Beach Park, se localiza en la Carretera Costera Norte del Municipio Cozumel, en la Isla del mismo nombre. El predio donde se localiza este proyecto, cuenta actualmente con obras que yacen de hace más de 30 años, lo anterior, de acuerdo al oficio número DDUE/079/2016[1], de fecha 21 de septiembre de 2016, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, que a la letra señala:

*¿No omito manifestar que después de revisar el plano anexo a su escrito, corroborar físicamente la información contenida en el mismo, y haber revisado los registros catastrales, esta Dirección da constancia de existencia de la obra, única y exclusivamente para los trámites que haya lugar ante instancias federales, lo cual no constituye una licencia, permiso ni documento que acredite la regularización de obra ni acredita la propiedad¿*

*¿ Dicha obra tiene una antigüedad aproximada de 30 años¿*

Como se menciona anteriormente, el predio donde se pretende realizar la ampliación y

operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar del proyecto ¿Mar Bella¿, se encuentra delimitado en sus cuatro colindancias; en cada lateral se encuentra un muro de 2.20 de altura por 4 metros de ancho, al frente cuenta con dos muretes de aproximadamente 4.40 m de largo, 0.15 m de ancho y 1.20 m de altura. En conjunto ocupan una superficie de 1.32 m<sup>2</sup>, éstos se encuentran divididos por un camino de acceso que se describe más adelante.

En la parte posterior del predio, se encuentra una malla ciclónica a manera de puerta de acceso, sostenida en dos muros de 2.20 metros de alto. Las obras e instalaciones que se encuentran al interior del predio son:

### **ACCESOS Y ANDADORES**

Dentro del proyecto Mar Bella, existe un acceso principal conformado por una plancha de concreto en forma cuadrangular cuya superficie actual ocupa 126.06 m<sup>2</sup>, ésta continúa hacia el fondo del predio en un andador que ocupa una superficie de 87.4 m<sup>2</sup>, en conjunto (plancha y andador con forman de ¿T¿ invertida) tienen una superficie de 214 m<sup>2</sup>. El predio se localiza en dirección Norte a Sur, con una inclinación de 41° hacia la izquierda, por lo que este camino se encuentra con esa inclinación.

### **PALAPA**

La palapa, se encuentra al final del andador descrito, tiene 7.5 m de altura, y forma cuadrada, actualmente tiene una superficie de 81 m<sup>2</sup>. La construcción de la palapa fue con madera y paja, siendo más específicos, cuenta con los siguientes materiales:

**Base.** 8 postes de madera dura de la región de aproximadamente 30 cm de diámetro cada uno.

**Piso.** Base conformada por una plancha de concreto de forma cuadrangular de 9 metros por lado.

**Techumbre.** Con 32 largueros, ocho por lado y cuatro travesaños que los sostienen. Construida en dos caídas de agua y recubierta con paja.

Al respecto y como parte de las modificaciones que se pretenden realizar al proyecto MAR BELLA, se instalará un sistema de celdas solares fotovoltaicas en la techumbre, lo que permitirá captar directamente los rayos del sol y convertirlos en energía eléctrica, lo que traerá más beneficios de los que actualmente presenta el proyecto, ya que se disminuirá la fuente de energía natural.

Además son fáciles de instalar y no requiere de ningún tipo de cableado pesado, no requieren un mantenimiento mínimo, ni generan ruido; además, no son nocivas para la tierra, ni perjudiciales para los seres vivos.

### **BAÑO**

Desde la planeación inicial del proyecto, se construyó un cuarto de baño con una superficie de 24 m<sup>2</sup> localizado a espaldas de la palapa, fue construido con block y concreto premezclado y cuenta con forma cuadrangular.

En la parte posterior externa del baño se encuentra una regadera provisoria, misma que cuenta con una llave de paso de agua y un tubo de pvc que funge como regadera.

Este baño será removido en su totalidad.

### **COCINA**

En la parte Sur del predio, junto a la palapa, se inició hace más de un año la ampliación de la cocina. Actualmente se trata de una obra negra inconclusa, que tiene una superficie de 40 m<sup>2</sup>, sin embargo, se pretende ampliar y ocupará un total de 59 m<sup>2</sup>. La obra tiene un avance aproximado de 30% y se encuentra conformada de muros y columnas inconclusas. El piso de esta obra aún no se construye, encontrándose en estado natural, sin vegetación. El reinicio de esta actividad constructiva se realizará una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

### **POZO**

En los inicios de la construcción del proyecto (hace más de 30 años), se construyó un pozo, actualmente en desuso, su forma es circular con dimensiones aproximadas a 1.30 metros de diámetro por 0.40 metros de altura, está construido con mampostería y tiene una tapa circular de concreto que protege de posibles accidentes a sus propietarios. Se encuentra inactivo desde hace más de 20 años y no pretende activarse dentro de ninguna de las etapas del proyecto.

### **TINACO**

Como parte integral del proyecto, en el predio existe una plataforma de concreto con forma cuadrada cuyas dimensiones por lado son 1.50 m por 0.20 m de altura. Sobre esta plataforma se encuentran dos muros de block revestido de cemento con una altura aproximada de 1.35 metros; dentro de la cual se resguarda un tinaco rotoplas en donde se almacena agua potable proveniente del sistema municipal.

### **ALBERCA**

En la parte Noreste del predio, junto a la palapa, se encuentra en proceso la alberca, cuyo avance aproximado es de 20%, actualmente se trata de una excavación rectangular, con profundidad de 1.20 metros en la parte más profunda y 0.40 metros en la más baja. El avance de la alberca incluye el armado con varilla montado sobre los cuatro lados que la conforman, actualmente ocupa aproximadamente una superficie de 69 m<sup>2</sup>. Al respecto la construcción de la alberca se encuentra detenida desde hace más de un año, y no pretende reiniciarse hasta no contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental.

### **ÁREAS VERDES**

El predio además de las obras señaladas tiene un espacio abierto con suelo natural, sin vegetación nativa, se localiza en ambos laterales y tiene un reacomodo con vegetación ornamental, además de algunos individuos de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, ocupa una superficie de 310.25 m<sup>2</sup> actualmente.

Como se ha señalado anteriormente, las obras que se encuentran al interior del predio, pueden observarse en la

El desplante de las obras existentes puede apreciarse dentro del **Cuadro II:1**.

Cuadro II:1. Desplante de las obras existentes que forman parte del proyecto Mar Bella.

OBRAS EXISTENTES		
OBRA/ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Accesos y andadores de concreto	214	28.8
Palapa	81	10.88
Baño	24	3.22
Cocina	40	5.37
Pozo	1.767	0.24
Tinaco	3.98	0.535
Alberca	69	5.36
áreas verdes	310.25	45.59
<b>TOTAL</b>	<b>744.00</b>	<b>100.00</b>

El motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es dar cumplimiento con lo ordenado en el numeral 2 del Considerando Noveno del oficio de Resolución Número PFPA/4.1/2C.27.5/00024-17/010-17 de fecha 18 de agosto de dos mil diecisiete emitido por la Procuraduría Federal del Protección al Ambiente, derivado del acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/024//17, a la letra dice:

...

2. *Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras construidas e instalaciones del proyecto denominado ¿Coco Beach Park¿, considerando en ello las obras que están en proceso y, en su caso, las obras aún no construidas que se pretenden llevar a cargo, todo eso dentro de una superficie de 760.10 metros cuadrados (0.07601 hectáreas), para **obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para la conclusión de obras y la operación del proyecto en comento**, obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/024/17, de fecha veintiséis de abril de dos mil diecisiete; lo anterior, deberá realizarse en un **plazo no mayor a diez días hábiles** contados a partir del día siguiente del en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que le sea otorgada la autorización respectiva, se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna*

*ampliación de plazo durante tal procedimiento, el C. Manuel Salvador Cota Becerra, promovente del proyecto denominado ¿Coco Beach Park¿, deberá acreditarlo ante la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre¿*

## **I.2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

### **I.2.1 Naturaleza del proyecto**

Dentro del proyecto Mar Bella, se pretende realizar la ampliación y operación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, en donde sus integrantes y amigos puedan disfrutar de un espacio cómodo y amplio durante su estancia, ya sea en un fin de semana o en un periodo vacacional.

El predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, cuenta con una extensión de doce metros de frente por sesenta y dos metros de fondo, dando una superficie de 744 m<sup>2</sup>, según lo señalado dentro de la Escritura Pública Número 7, 765[2] de la Notaría Pública Número 9 de Cozumel, Quintana Roo, emitida a través del Notario Público Abogado Manuel Irvin García Valdez, de fecha siete de febrero del año 2000. Al respecto, dicha propiedad pertenece a la Sra. María Teresa Becerra Martín, señalado dentro de la misma Escritura.

### **I.2.2 Selección del sitio**

El área de establecimiento del proyecto fue seleccionada con base en los criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos siguientes:

#### **Criterios técnicos**

El predio cuenta con todos los servicios necesarios para el adecuado funcionamiento del proyecto, ya que se localiza dentro de una zona urbana. Existe accesibilidad a servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje municipal; así como con servicios de internet, telefonía fija y móvil, televisión de paga, etc.

El promovente del proyecto adquirió el predio como donación a título gratuito de acuerdo al acta número siete mil seiscientos setenta y cinco.

Por la naturaleza del proyecto no requiere de utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ni tóxicos al medio ambiente y para los usuarios.

#### **Criterios ambientales**

El predio actualmente carece de vegetación, por lo que no se removerá vegetación forestal, con lo que no se ocasionarán alteraciones microclimáticas o pérdida de biodiversidad.

El proyecto no provocará deforestación, ni modificación de la vegetación; no se rellenarán áreas inundables y no se construirán canales. Tampoco se provocará contaminación por aguas residuales ni residuos sólidos, ya que el proyecto los dispone con las instancias gubernamentales pertinentes, así como con recolectores autorizados.

La composición de la flora, caracterizada no presenta especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

No requiere de realizarse desmonte.

#### **Criterios económicos**

Se tiene legal posesión del predio (tal como consta en la documentación anexa).

**Criterios sociales**

La modernización y ampliación de las obras ya existentes en el predio de interés, no afectará el entorno, ni generará molestia alguna.

**Sitios alternativos.**

No existen sitios alternativos

**1.2.3 Ubicación física del proyecto**

El sitio donde se realizará el proyecto se encuentra en el predio ubicado a la altura del km 5 + 200 de la Carretera Costera Norte, denominada ¿Santa Pilar¿, No.9 letra B, manzana 3, lote número 31, Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El **Cuadro II:2** muestra la poligonal del predio de interés.

Cuadro II:2. Coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 16 Norte, de los vértices del predio.

ID	X	Y
1	507,854.1630	2,272,529.8900
2	507,849.4110	2,272,535.7560
3	507,849.3540	2,272,535.7100
4	507,846.9770	2,272,538.2760
5	507,827.4340	2,272,559.5800
6	507,811.7060	2,272,576.8510
7	507,822.7070	2,272,582.4960
8	507,832.4170	2,272,571.7900
9	507,845.9560	2,272,556.9260
10	507,846.0060	2,272,556.9600
11	507,857.4970	2,272,544.3390
12	507,857.6640	2,272,544.5020
13	507,865.8620	2,272,535.1950

En la **Figura II:2** se muestra la ubicación física del predio del proyecto Mar Bella.

Figura II:2. Mapa de ubicación del predio de estudio.

**1.2.4 Inversión requerida**

La construcción del proyecto ¿Mar Bella¿ significará para la promovente una inversión de un millón de pesos (1, 000 000.00 M.N.) para mejorar las condiciones de las obras existentes y una pequeña ampliación de baños con regaderas, cocina, alberca, andadores y bodega.

**1.2.5 Dimensiones del proyecto**

**1.2.5.1 Superficie total del área de desplante del proyecto**

El proyecto Mar Bella, se encuentra en un predio con superficie de 744 m<sup>2</sup>, de acuerdo con la Escritura Pública 7, 775 de fecha 7 de febrero del año 2000, presentada ante el Notario Número nueve de Cozumel, el Abogado Manuel Irvin García Valdez. El proyecto Mar Bella, consiste en la ampliación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar sin fines de lucro, donde la familia se reúna cómodamente a disfrutar del paisaje natural con un entorno, cálido y armonioso entre sí y con el medio ambiente.

La ampliación de las instalaciones, se realizará de manera puntual en la cocina, el baño, la alberca y los caminos de acceso, asimismo, se realizará una barra (bar), que únicamente se utilizará para reuniones familiares y recreativas. Todas las obras señaladas se realizarán con concreto a excepción de los caminos y accesos, que serán retirados para colocar adoquín ecológico, permeable con pasto, que permitirá mayor permeabilidad de agua pluvial dentro del predio. Las obras que formarán parte del proyecto, serán de un nivel y no rebasarán los 3.65 metros de altura.

### **BARRA**

Junto a la Palapa se realizará un bar, consistente en una barra para la preparación de bebidas, una tarja para el lavado de utensilios, equipada con un enfriador. Junto a este, se realizará un cuarto de máquinas, ambas construcciones serán de concreto. **(Figura II:3)**

Figura II:3. Desplante de la Barra colocada junto a la Palapa.

### **COCINA**

La cocina está resuelta en una construcción de forma rectangular, que tendrá una superficie de 59 m<sup>2</sup>, su forma será rectangular, y tendrá espacio para la zona de preparación, de cocción y de la zona de lavado de losa. De manera contigua a la cocina se realizará una bodega o almacén de alimentos con superficie de 17.821 m<sup>2</sup>, cuya forma será rectangular. **(Figura II:4)**

Figura II:4. Desplante de la Barra colocada junto a la Cocina del proyecto.

### **BAÑOS**

Una vez que se derrumbe el baño actualmente habilitado, se pretende realizar frente a la cocina una edificación que conformará un nuevo baño, éste se encontrará dividido en dos, uno para caballeros y otro para damas, las puertas de acceso se localizarán una junto a la otra, tendrá forma rectangular y toda la superficie medirá 38.179 m<sup>2</sup>. **(Figura II:5)**

Figura II:5. Desplante del baño del proyecto.

### **ÁREAS PERMEABLES**

Como se ha mencionado anteriormente, el acceso de concreto existente actualmente, será levantado para sustituirse por adoquín ecológico permeable. Lo cual, sumará a las áreas permeables del predio un total de 469.61 m<sup>2</sup> entre áreas verdes y la nueva zona permeable correspondiente a los andadores y caminos de acceso.

La densidad de las obras existentes así como las ampliaciones a realizarse, se presentan dentro del **Cuadro II:3**.

Cuadro II:3. Coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 16 Norte de la ampliación de obras del proyecto Mar Bella.

MODIFICACIÓN DE OBRAS		
OBRA/ACTIVIDAD	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Barra (Bar)	8.65	1.162
Cocina	59	7.93
Almacén	17.82	2.40
Baños	38.173	5.13
Palapa	81	10.88
Alberca	69	9.28
Camino de acceso adoquín (áreas permeables)	214	28.763
Pozo	1.767	0.24
Tinaco	3.98	0.534
áreas verdes	250.61	33.684
<b>TOTAL</b>	<b>744.00</b>	<b>100.00</b>

I.2.5.2 Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área por tipo de comunidad vegetal existente y su relación respecto a la superficie total

Como se ha mencionado anteriormente en el predio existen obras de hace más de 30 años, por lo que en su interior no se presenta vegetación nativa, en el predio puede observarse vegetación dispersa representada por vegetación herbácea, y vegetación ornamental como individuos de *Cocos nucifera* (Palma de coco) y *Bougainvillea glabra* (Bugambilia), además de un par de individuos en pie de la especie *Scaevola sp.* (Lechuga de mar) y un ejemplar de *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), de acuerdo a lo señalado dentro del acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/024//17 de fecha 26 de abril de dos mil diecisiete, así como de la visita de campo realizada. Dada la presencia escasa de vegetación al interior del predio, se realizó únicamente censo de especies, mismas que se han mencionado líneas arriba. (Figura II:6).

Figura II:6. Vegetación existente en el interior del predio

Respecto a las obras permanentes existentes en la actualidad al interior del predio y que conforman al proyecto Mar Bella, éstas ocupan una superficie de 433.75 m<sup>2</sup> y 310.25 m<sup>2</sup> de áreas verdes. Con la ampliación de instalaciones, se pretende que las obras permanentes ocupen una superficie de 279.39 m<sup>2</sup>, mientras que las áreas permeables

incrementarán a 464.61 m<sup>2</sup>, esto se debe a la disminución de áreas verdes (250.61m<sup>2</sup>) y al incremento de la superficie de áreas permeables al realizar la modificación de accesos y andadores con material de adocreto ecológico permeable (214 m<sup>2</sup>); obteniendo una superficie permeable mayor a la existente actualmente.

**I.2.6 Programa de trabajo**

El programa general de trabajo comprenderá 1 año (12 meses) para la ejecución de las etapas de preparación y construcción del sitio y de 80 años para operación y mantenimiento. En específico, para la preparación se requerirá 1 mes, mientras que para la construcción 11 meses y para la operación 80 años. En el **Cuadro II:4** se presenta el cronograma de actividades durante el desarrollo del proyecto.

**Cuadro II:4. Cronograma de actividades del proyecto Mar Bella.**

Descripción de actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Implementación del monitoreo preventivo												
Colocación de letreros												

Colocación de contenedores temporales	X											
Colocación de baño portátil	X											
Construcción de bodega temporal	X											
Limpieza del sitio	X	X										
<b>Etapa de construcción</b>												
Trazo de desplanete		X										

<b>Excavación y cimentación</b>		X	X									
<b>Ampliación</b>			X	X	X	X	X	X				
<b>Instalación sanitaria</b>						X	X	X	X	X	X	X
<b>Instalación hidráulica</b>						X	X	X	X	X	X	X
<b>Instalación eléctrica</b>						X	X	X	X	X	X	X
<b>Acabados</b>								X	X	X	X	X
<b>Limpieza del sitio</b>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE

## MÉXICO Y MAR CARIBE

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyR), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En razón de lo anterior, dicho Programa, identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio. Además, con base en las facultades de las autoridades emisoras del POEMyR, dicho programa no regulará el uso de suelo del área Sujeta a Ordenamiento (ASO), ya que ni la Federación ni los Estados involucrados tienen competencia para ello; dicha competencia es exclusiva de los gobiernos municipales, con base en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En consecuencia, por lo que respecta al área territorial (regional) del ordenamiento en cuestión, el mismo no debiera contraponerse a lo que disponen los ordenamientos locales que existan en el ASO, en cuanto al uso de suelo, ni en cuanto al resto de sus contenidos, ya que regulan dos niveles distintos en cuanto a escalas y materias.

El POEMyR consideró la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (Figura III:1) clasificadas en marinas, terrestres y áreas Naturales Protegidas (ANP's).

Figura III:1 Poligonal del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El área de desplante del proyecto de interés forma parte de la Unidad de Gestión Ambiental número 141 (Figura III:2), ésta es un tipo de UGA costera ubicada en el municipio de Cozumel, abarca 47, 796.254 hectáreas y cuenta con puerto turístico, comercial y pesquero; pertenece a la subregión Zona Costera Inmediata Mar Caribe.

Figura III:2. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

De acuerdo a lo anterior, al área de interés le aplican 65 Acciones y Criterios Generales, 61 Acciones y Criterios Específicos y 14 Criterios de Regulación Ecológica de la Zona Costera Inmediata Mar Caribe (Cuadro III:1)

Cuadro III:1 Acciones específicas aplicables a la UGA-141 de acuerdo con el POEMyRGMyc.

<b>Acciones y Criterios</b>
-----------------------------

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICACIÓN	A-027	APLICACIÓN	A-053	APLICACIÓN	A-079	NA
A-002	APLICACIÓN	A-028	APLICACIÓN	A-054	APLICACIÓN	A-080	NA
A-003	APLICACIÓN	A-029	APLICACIÓN	A-055	APLICACIÓN	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICACIÓN	A-056	APLICACIÓN	A-082	NA
A-005	APLICACIÓN	A-031	APLICACIÓN	A-057	APLICACIÓN	A-083	NA
A-006	APLICACIÓN	A-032	APLICACIÓN	A-058	APLICACIÓN	A-084	NA
A-007	APLICACIÓN	A-033	APLICACIÓN	A-059	APLICACIÓN	A-085	NA
A-008	APLICACIÓN	A-034	NA	A-060	APLICACIÓN	A-086	NA
A-009	APLICACIÓN	A-035	NA	A-061	APLICACIÓN	A-087	NA
A-010	APLICACIÓN	A-036	NA	A-062	APLICACIÓN	A-088	NA
A-011	APLICACIÓN	A-037	APLICACIÓN	A-063	APLICACIÓN	A-089	NA
A-012	APLICACIÓN	A-038	APLICACIÓN	A-064	APLICACIÓN	A-090	NA
A-013	APLICACIÓN	A-039	APLICACIÓN	A-065	APLICACIÓN	A-091	NA
A-014	APLICACIÓN	A-040	APLICACIÓN	A-066	APLICACIÓN	A-092	NA
A-015	APLICACIÓN	A-041	NA	A-067	APLICACIÓN	A-093	NA
A-016	APLICACIÓN	A-042	NA	A-068	APLICACIÓN	A-094	NA
A-017	APLICACIÓN	A-043	NA	A-069	APLICACIÓN	A-095	NA

<b>A-018</b>	APLIC A	A-044	APLIC A	A-070	APLIC A	A-096	NA
<b>A-019</b>	APLIC A	A-045	NA	A-071	APLIC A	A-097	NA
<b>A-020</b>	APLIC A	A-046	NA	A-072	APLIC A	A-098	NA
<b>A-021</b>	APLIC A	A-047	NA	A-073	APLIC A	A-099	NA
<b>A-022</b>	APLIC A	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
<b>A-023</b>	APLIC A	A-049	NA	A-075	NA		
<b>A-024</b>	APLIC A	A-050	APLIC A	A-076	NA		
<b>A-025</b>	APLIC A	A-051	APLIC A	A-077	NA		
<b>A-026</b>	APLIC A	A-052	APLIC A	A-078	NA		

Se advierte que para ambas clases de criterios y acciones descritos (específicos y generales), los responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa son los indicados en el Anexo 6 del mismo, es decir, las autoridades estatales, municipales o dependencias y/o entidad de la Administración Pública Federal en el rubro de sus respectivas competencias, tales como: SEMARNAT, SAGARPA, SEP, SEDESOL, SECTUR, CONAGUA, CFE, SEMAR, SCT, PEMEX, SENER, INAPESCA, SE, CDI, SEGOB, INAH, SSA, CONANP, Municipios y Estados.

De esta manera y con base a lo estipulado por dicho instrumento regulatorio (POEMyR) la ejecución de tales acciones y criterios son de observancia para las autoridades en el ámbito de su respectiva competencia tal cual se muestra en el Cuadro III:2, el cual corresponde a lo indicado en el Anexo 6 del instrumento en comento. Sin embargo, es imperativo mencionar que el proyecto Mar Bella no transgrede, ni compromete la aplicación de dichas acciones y criterios en su gran mayoría.

Cuadro III:2. Responsables de la aplicación los criterios y las acciones generales y específicas de la UGA 141 ¿Cozumel¿

<b>CRITERIO</b>	<b>Acciones-Criterios</b>	<b>Principales responsables</b>
-----------------	---------------------------	---------------------------------

<p><b>A001</b></p>	<p>Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.</p>	<p>S A G A R P A S E M A R N A T Estados</p>
<p><b>A002</b></p>	<p>Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.</p>	<p>S A G A R P A S E M A R N A T Estados</p>
<p><b>A003</b></p>	<p>Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.</p>	<p>S A G A R P A S E M A R N A T Estados</p>
<p><b>A005</b></p>	<p>Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma</p>	<p>Estados, Municipios</p>
<p><b>A006</b></p>	<p>Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises</p>	<p>S E M A R N A T S E D E S O L SECTUR, Estados, Municipios</p>

<p><b>A007</b></p>	<p>Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.</p>	<p>S E M A R N A T SAGARPA, Estados, Municipios</p>
<p><b>A008</b></p>	<p>Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación</p>	<p>S E M A R S E M A R N A T SECTUR, Estados y municipios</p>
<p><b>A009</b></p>	<p>Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.</p>	<p>S E M A R S E M A R N A T Estados y Municipios</p>
<p><b>A010</b></p>	<p>Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.</p>	<p>S E M A R S E M A R N A T Estados y Municipios</p>
<p><b>A011</b></p>	<p>Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria</p>	<p>S E M A R N A T SAGARPA, Estados, Municipios</p>

<p><b>A012</b></p>	<p>Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas</p>	<p>SEMARNAT SECTOR SAGARPA, Estados, Municipios</p>
<p><b>A013</b></p>	<p>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.</p>	<p>SEMARNAT SEMAR, SCT Estados, Municipios</p>
<p><b>A014</b></p>	<p>Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica</p>	<p>SEMARNAT SEMAR, Estados, Municipios</p>
<p><b>A015</b></p>	<p>Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.</p>	<p>SEMARNAT SECTOR SAGARPA, Estados, Municipios</p>

<p><b>A016</b></p>	<p>Establecer corredores biológicos para conectar las ANPS existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.</p>	<p>SEMARNAT, Estados, Municipios</p>
<p><b>A017</b></p>	<p>Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas</p>	<p>SAGARPA, SEMARNAT, Estados, Municipios</p>
<p><b>A018</b></p>	<p>Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM - 059 SEMARNAT.</p>	<p>SEMARNAT, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-019</b></p>	<p>Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.</p>	<p>SEMARNAT, Estados, Municipios</p>

<p><b>A-021</b></p>	<p>Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO</p>	<p>S E M A R N A T Estados</p>
<p><b>A-022</b></p>	<p>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.</p>	<p>S E M A R N A T PEMEX, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-023</b></p>	<p>Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ en términos de la legislación aplicable.</p>	<p>S E M A R N A T Estados, Municipios</p>
<p><b>A-024</b></p>	<p>Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores</p>	<p>S E M A R N A T Estados</p>

<p><b>A-025</b></p>	<p>Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.</p>	<p>S E M A R S E M A R N A T Estados, Municipios</p>
<p><b>A-026</b></p>	<p>Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</p>	<p>S E M A R N A T Estados, Municipios</p>
<p><b>A-027</b></p>	<p>Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación</p>	<p>S E M A R N A T SEMAR, Estados, Municipios</p>

<p><b>A-028</b></p>	<p>Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural minimizando la alteración de esta zona.</p>	<p>SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-029</b></p>	<p>Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.</p>	<p>SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios</p>

<p><b>A-030</b></p>	<p>Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.</p>	<p>SEMARNAT SEMAR, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-031</b></p>	<p>Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.</p>	<p>SEMARNAT SEMAR, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-032</b></p>	<p>Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.</p>	<p>SEMARNAT SEMAR, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-033</b></p>	<p>Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.</p>	<p>SENER, CFE, IP Estados, Municipios</p>
<p><b>A-037</b></p>	<p>Fomentar la generación energética por medio de energía solar.</p>	<p>SENER, CFE, IP Estados, Municipios</p>

<p><b>A-038</b></p>	<p>Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.</p>	<p>SENER, CFE, IP, Estados, Municipios</p>
<p><b>A-039</b></p>	<p>Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.</p>	<p>S A G A R P A S E M A R N A T Estados</p>
<p><b>A-040</b></p>	<p>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 con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.</p>	<p>S E M A R N A T SAGARPA</p>
<p><b>A-044</b></p>	<p>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</p>	<p>S A G A R P A I N A P E S C A Universidades</p>

<p><b>A-050</b></p>	<p>Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.</p>	<p>S E D E S O L Municipios, Estado</p>
<p><b>A-051</b></p>	<p>Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.</p>	<p>S E D E S O L Municipios, Estado</p>
<p><b>A-052</b></p>	<p>Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.</p>	<p>SAGARPA, CDI S E M A R N A T SEDESOL, SECOFI, SECTUR, IP, Estados y Municipios</p>
<p><b>A-053</b></p>	<p>Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.</p>	<p>SAGARPA, CDI S E M A R N A T SEDESOL, SECOFI, SECTUR, IP, Estados y Municipios</p>

<p><b>A-054</b></p>	<p>Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.</p>	<p>SAGARPA, CDI SEMARNAT SEDESOL, SECOFI SECTUR, IP Estados y Municipios</p>
<p><b>A-055</b></p>	<p>Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.</p>	<p>SAGARPA, CDI SEMARNAT SEDESOL, SE SECTUR, Estados y Municipios</p>
<p><b>A-054</b></p>	<p>Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.</p>	<p>SAGARPA, CDI SEMARNAT SEDESOL, SECOFI SECTUR, IP Estados y Municipios</p>

<p><b>A-056</b></p>	<p>Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.</p>	<p>SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, IP, Estados y Municipios</p>
<p><b>A-057</b></p>	<p>El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.</p>	<p>SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado</p>
<p><b>A-058</b></p>	<p>Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.</p>	<p>SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado</p>
<p><b>A-059</b></p>	<p>Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable</p>	<p>SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado</p>

<p><b>A-060</b></p>	<p>Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.</p>	<p>SEDESOL, SEGOB Municipios, Estado</p>
<p><b>A-061</b></p>	<p>Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación</p>	<p>S E D E S O L Municipios, Estado</p>
<p><b>A-062</b></p>	<p>Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.</p>	<p>Sector Salud</p>
<p><b>A-063</b></p>	<p>Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.</p>	<p>Municipios</p>

<p><b>A-064</b></p>	<p>Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.</p>	<p>Municipios, IP Particulares</p>
<p><b>A-065</b></p>	<p>Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.</p>	<p>SEMARNAT Municipios, IP</p>
<p><b>A-066</b></p>	<p>Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.</p>	<p>Municipios, IP Particulares</p>
<p><b>A-067</b></p>	<p>Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.</p>	<p>Municipios, IP Particulares</p>

<p><b>A-068</b></p>	<p>Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.</p>	<p>S E D E S O L Municipios, IP Particulares</p>
<p><b>A-069</b></p>	<p>Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.</p>	<p>S E M A R S E M A R N A T SEDESOL, Municipios, IP Particulares</p>
<p><b>A-070</b></p>	<p>Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.</p>	<p>S E D E S O L Municipios, IP Particulares</p>

<p><b>A-071</b></p>	<p>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.</p>	<p>S E C T U R S E M A R N A T Estados, IP</p>
<p><b>A-072</b></p>	<p>Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.</p>	<p>S E C T U R S E M A R N A T Estados, IP</p>

<p><b>A-073</b></p>	<p>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos y modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.</p>	<p>SCT, SECTUR SEMARNAT Estados, IP</p>
---------------------	---	---

Aunado a lo anterior, el POEMyRGMMyMC establece una serie de acciones específicas para la conservación de los recursos naturales en islas mexicanas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMMyMC en UGAs independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel; en casos como este las Islas son parte de un área Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP.

A estas Islas les aplican, además de las acciones ya establecidas anteriormente, el siguiente conjunto de acciones específicas en consideración a su naturaleza, su vinculación particular con el proyecto se presenta en el Cuadro III:3.

Cuadro III:3. Vinculación del proyecto Mar Bella con las acciones aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental no. 141 de acuerdo con el POEMyR.

ACCIONES	CUMPLIMIENTO
<p>Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.</p>	<p>No aplica esta estrategia</p>
<p>Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.</p>	<p>No aplica esta estrategia</p>

<p><b>Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.</b></p>	<p><b>No le aplica esta estrategia</b></p>
<p><b>La edificación de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, debe realizarse con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental que emita la autoridad competente. Dicha autorización podrá considerar los estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental que correspondan para evaluar su viabilidad, así como los estudios físicos, oceanográficos y meteorológicos y los análisis específicos que cada proyecto requiera en particular.</b></p>	<p><b>No aplica toda que el proyecto no se trata de muelles o marinas.</b></p>
<p><b>Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.</b></p>	<p><b>El proyecto utilizará algunos productos químicos, por lo que el promovente se compromete a inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y desarrollo</b></p>

<p><b>En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se permitirá la recolección de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales, ni arrojar ningún tipo de desecho sólido o líquido.</b></p>	<p><b>Esta acción no le aplica ni contrapone con el proyecto, no se pretende realizar recolección de especies marinas de ningún tipo-</b></p>
<p><b>Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.</b></p>	<p><b>Esta acción no le aplica ni contrapone con el proyecto, dado que no se trata de un proyecto para prestar servicios acuáticos.</b></p>
<p><b>Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</b></p>	<p><b>Esta acción no le aplica ni contrapone con el proyecto, ya que no se realizarán actividades de buceo.</b></p>
<p><b>El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.</b></p>	<p><b>No le aplica esta acción</b></p>

<p><b>En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.</b></p>	<p>Derivado de la naturaleza de este proyecto, esta acción no es aplicable, dado que el predio ni alrededor de éste se trata de una colonia reproductiva de aves marinas</p>
---	--

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL**

El sitio donde se localiza el proyecto denominado ¿Mar Bella¿, está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, publicado el 21 de octubre de 2008, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Zonas denominadas Unidades de Gestión Ambiental (UGA), el proyecto se localiza dentro de la UGA A1, Cuadro III:4, Figura III:3.

Cuadro III:4.- Indicadores de LA UGA A1, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel.

INDICADORES	
NOMBRE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
APROVECHAMIENTO	A1
USO PREDOMINANTE	
Turístico, Hotelero/Residencial turístico	
USOS COMPATIBLES	
Ecoturismo	
USOS CONDICIONADOS	
No aplica	
USOS INCOMPATIBLES	
Agropecuario, Minería, Acuícola	

Esta Unidad de Gestión Ambiental tiene asignada una Política Ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje. Promueve la continuación del uso actual y/o induce la ocupación del mismo de manera sustentable, según su aptitud natural, social y económica¿. En este sentido el proyecto es congruente con esta política dado que se pretende continuar el uso actual del suelo, que es de tipo

residencial turístico, el cual se llevará a cabo de manera sustentable.

Figura III:3. Localización del proyecto respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel.

La congruencia del proyecto con las estrategias generales de este ordenamiento se muestra a continuación.

**ESTRATEGIAS GENERALES**

<b>ESTRATEGIA GENERAL</b>
<b>Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001</b>

Una población desde el punto de vista biológico consiste en un conjunto de organismos de la misma especie que se distribuyen en un territorio determinado. En el caso de la mayor parte de las especies endémicas del municipio, o que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el territorio de dichas poblaciones abarca cientos de hectáreas y se encuentra restringido a las áreas de la isla que preservan aún ecosistemas nativos en buen estado de conservación, como es el caso del coatí y el mapache enano. Por lo tanto, siendo que el sitio del proyecto es menor de una hectárea, es imposible decir que en su interior se desarrollen poblaciones completas de estas especies, biológicamente hablando. Por tanto, ningún programa de monitoreo que se realice sobre su superficie podrá reflejar los parámetros poblacionales como tasa de natalidad, mortalidad o distribución y tampoco pueden monitorearse terrenos distintos al que es propiedad de la promovente, ya que podría incurrirse en otros delitos del orden civil y penal por ingresar a predios y terrenos ajenos. Si a esto sumamos que las condiciones al interior del predio se encuentran completamente modificadas y que no se presentan ecosistemas nativos, resulta evidente que esta estrategia sale por mucho de los alcances del proyecto MAR BELLA, quedando claro que este tipo de estrategias generales, van encaminadas a su aplicación por parte de entes de gobierno dedicados a estudiar la salud de los ecosistemas y las poblaciones que en ellos habitan, como son la Dirección Municipal de Ecología, la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo o la Federal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por si misma o a través de alguno de sus órganos desconcentrados como la Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas o la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

<b>ESTRATEGIA GENERAL</b>
<b>Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.</b>

El proyecto no contempla la introducción de especies de flora o fauna

<b>ESTRATEGIA GENERAL</b>
---------------------------

**La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.**

El predio actualmente no cuenta con vegetación original, sin embargo, dentro del diseño del proyecto, se prevé un espacio para áreas verdes, contemplando la colocación de flora nativa.

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (Boa constrictor), ratas de ciudad (Rattus rattus, Rattus norvergicus) y ratones de casa (Mus musculus).**

De nueva cuenta, un programa de erradicación para que sea efectivo debe ser de amplio alcance, abarcando la totalidad de la isla, para que pueda ser efectivo, pues de otro modo las acciones puntuales que puedan realizarse al interior del predio resultarían inútiles, ya que las poblaciones de las especies mencionadas en esta estrategia seguirán existiendo y causando presión sobre las poblaciones nativas de la isla. Por tanto, un programa de erradicación realmente efectivo, debe ser liderado por alguna de las instancias de gobierno que ya fueron mencionadas en la vinculación con la primera estrategia general, y para ejemplo se señalan los Programas de erradicación de roedores introducidos que se llevan a cabo en las islas del Golfo de California, auspiciados por la CONABIO[3], o de mamíferos exóticos en la Reserva de banco Chinchorro que realiza la CONANP[4].

Sin embargo, la promovente está dispuesta a colaborar con cualquier instancia de gobierno que desee liderar una acción de este tipo, además de establecer acciones para el control de fauna nociva, tales como la colocación de trampas para roedores y el almacenamiento de residuos en un área resguardada para evitar la proliferación de perros y gatos ferales, acciones que contribuyen a disminuir el tamaño de las poblaciones de estas especies, pero que por su alcance no pueden considerarse un programa de erradicación en el sentido técnico de este tipo de programas.

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.**

De la misma manera que en el criterio anterior, se tomarán acciones para el control de plagas y fauna nociva en el predio del proyecto, éstas, distan mucho de poder considerarse un programa de erradicación. Sin embargo, se dará prioridad a los medios mecánicos (uso de trampas y resguardo de residuos) para el control de roedores, gatos y perros.

**ESTRATEGIA GENERAL**

**Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.**

No se tiene previsto realizar acciones de fumigación, sin embargo, la promovente está dispuesta a colaborar con cualquier instancia de gobierno que desee liderar una acción de este tipo, además de establecer acciones para el control de fauna nociva, tales como la colocación de trampas para roedores y el almacenamiento de residuos en un área resguardada para evitar la proliferación de perros y gatos ferales, acciones que contribuyen a disminuir el tamaño de las poblaciones de estas especies

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.**

El proyecto no contempla el aprovechamiento de leña, por otra parte el predio carece de vegetación forestal, por lo que no aplica esta estrategia.

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT- 1996.**

Esta estrategia corresponde a la Dirección municipal mencionada.

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años**

Derivado de la naturaleza del proyecto Mar Bella, esta estrategia no le aplica, sin embargo y considerando que el POEL fue emitido en el año 2008, el programa de educación ambiental ya debe estar en marcha, ante esto, la promovente se compromete a participar dentro del mismo, en las acciones que el Ayuntamiento estime necesarias

**ESTRATEGIA GENERAL**  
**Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.**

La promovente dentro de su diseño inicial, realizará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos que garantizará su confinamiento y destino final diseñado para tal fin.

**ESTRATEGIA GENERAL**

**La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.**

En el predio, no se pretende la realización de cuartos, ya que se trata de la ampliación de instalaciones particulares de esparcimiento familiar, por lo que esta estrategia no le es aplicable al proyecto.

#### ESTRATEGIAS ESPECÍFICAS

La congruencia del proyecto con las estrategias específicas para la UGA A1 de este ordenamiento se muestra a continuación.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal**

El proyecto no contempla la construcción de viviendas, sin embargo, los servicios sanitarios de las obras que formarán parte del proyecto serán conectados a la red de drenaje municipal ya existente dentro del predio y en operación.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionadas a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no genera impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitat terrestre, costeros o al acuífero, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.**

El predio cuenta con un pozo, éste fue construido hace aproximadamente 30 años, y ha permanecido inactivo desde hace más de 20 años, la promovente no tiene intención de reactivarlo. El abastecimiento de agua al predio, se lleva a cabo a través de la red de agua municipal. En el caso de las obras en proceso constructivo que formarán parte del proyecto, el abastecimiento de agua se realizará a través de la red de agua municipal.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y pluvial.**

El drenaje sanitario y pluvial se maneja por separado desde el desarrollo del proyecto, hace más de 30 años y se tiene previsto mantener ambos tipos de drenaje de esa forma.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa</b>

Dado que el predio donde se desarrolla el proyecto cuenta con una superficie de 744 m<sup>2</sup>, no se contempla la colocación de pozos de absorción, sin embargo, y dada la naturaleza del proyecto y de la ampliación del área permeable, el agua pluvial se decantará de manera natural, en una superficie mayor a la actual.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal.</b>

El proyecto Mar Bella, no se trata de un nuevo desarrollo, sin embargo, las obras ya existentes se encuentran conectadas al sistema de drenaje municipal, del mismo modo, las obras que se realizarán, se conectarán a la red de drenaje pública.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.</b>

El proyecto no implica la apertura u operación de un tiradero a cielo abierto, sin embargo, es necesario señalar que los residuos sólidos se entregan a los servicios de limpieza municipal para su disposición final, dando cumplimiento con lo señalado en esta estrategia.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento</b>

La promovente, realizará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos, mismo que estará aprobado por el Ayuntamiento y la autoridad Federal dando cumplimiento con esta estrategia.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.</b>

La promovente, consiente de la importancia de contar con un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos, realizará un Plan Integral de manejo de Residuos Sólidos, donde se incluirá un sistema de reciclado y separado de residuos sólidos. Durante todas las etapas del proyecto, se promoverá la separación de residuos, para ello se colocarán contenedores con tapa hermética y etiquetados, se colocará en cada contenedor el residuo de acuerdo al material de que se trate, (orgánico, papel o cartón, vidrio, etc.).

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
------------------------------

**Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.**

Dando cumplimiento al presente criterio, la promovente incluirá en el diseño de la palapa la instalación de paneles solares, toda vez que se trata de una tecnología limpia que permite obtener energía sin comprometer al medio ambiente, con lo que da cumplimiento al presente criterio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.**

No se tienen humedales en el predio, por tanto, no se requiere establecer sistemas que permitan el flujo adecuado del agua hacia ellos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.**

**Queda prohibida la construcción de rejas sujetas al ras del suelo en las mismas vías.**

No se realizará la construcción de caminos dentro del Proyecto, así como tampoco la construcción de rejas de ninguna índole. Desde el diseño del proyecto hace más de 30 años, existen caminos de acceso, así como bardas y rejas que lo delimitan. Sin embargo, las rejas que actualmente se encuentran en el sitio, se encuentran deterioradas, por lo que se pretende únicamente, restaurar la reja que actualmente está en el predio.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.**

El predio donde se localiza el proyecto, se encuentra inmerso dentro de la Zona urbana Norte de la Isla Cozumel; esta zona fue de las primeras Zonas turísticas que se construyeron; junto con el crecimiento de la zona turística hace más de 30 años, la vegetación nativa se vio fragmentada, y en algunos casos anulada. Al respecto, se realizaron bardas y cercados desde su inicio, no siendo excepción para el caso del predio donde se localiza el proyecto; éste actualmente cuenta con bardas y cercados, colocados hace más de 30 años. Figura III:4.

Figura III:4.El predio se localiza dentro de la zona urbana de la Isla Cozumel.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia pozos de infiltración</b>

El proyecto no contempla el diseño de calles o avenidas.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.</b>

El proyecto no considera la extracción de materiales pétreos

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.</b>

No se pretende instalar un campamento de construcción. Los trabajadores contratados son de la localidad, por lo que no se requiere habilitar campamentos.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.</b>

No se realizan campamentos de construcción, toda vez que el personal que laborará en el predio, es local.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003</b>

Al interior del predio, no se presenta vegetación de manglar, la vegetación de manglar más cercana de acuerdo con la CONABIO, se localiza a más de 100 metros. Figura III:5.

Figura III:5.Localización del proyecto mar Bella, respecto al Manglar mas cercano. Fuente: Manglares de Quintana Roo. CONABIO.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
------------------------------

**Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.**

No se queman desechos sólidos o vegetación. No se aplican herbicidas o defoliantes. De cualquier forma, se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa. Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.**

El predio no se encuentra en Zona Federal Marítimo Terrestre, así como tampoco cuenta con vegetación nativa al interior del predio, aunado a lo anterior, cualquier material de obra resultante será almacenado al interior del predio, además se colocará un tapial entre el límite del predio colindante para evitar la dispersión de residuos de obras o dispersión de finos hacia ella. Se toma nota de dicha prohibición y se acatará en cualquier etapa del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíbe la extracción de arena de las playas.**

El proyecto no contempla la extracción de arena en ninguna de sus etapas, por lo que da cumplimiento a esta estrategia.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Coccothrinax readii* (nakax), con excepción de aquellas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.**

En el predio no existe este tipo de vegetación, sin embargo las áreas verdes serán ornamentadas con especies nativas cuya procedencia será de viveros autorizados.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíben gasolineras**

El proyecto consiste en la construcción y adaptación de obras para un club de playa familiar, por lo que esta estrategia no le aplica.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Queda prohibida la instalación depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.**

El proyecto consiste en la construcción y adaptación de obras para un club de playa

familiar, por lo que esta estrategia no le aplica.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.**

El proyecto consiste en la construcción y adaptación de obras para un club de playa familiar, por lo que esta estrategia no le aplica.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.**

El proyecto no contempla la construcción de cuartos de hotel o residenciales, sin embargo, contará con un programa integral de manejo de residuos sólidos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización de proyectos relacionados con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales**

Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar que puedan sufrir impactos negativos irreversibles a consecuencia del desarrollo del proyecto.

El manglar más cercano al predio, se localiza a 105 metros, de acuerdo a lo observado en campo, así como al Sistema de monitoreo de los manglares de México, realizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Figura 6) por lo que la infraestructura presente en el predio y la que se pretende realizar, no generará impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven

en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

Figura 6. Relación de localización del Manglar con respecto del proyecto Mar Bella. Partiendo del Centro del círculo rojo se encuentran 105 metros de distancia entre el predio (rectángulo rojo) y el manglar, polígonos verdes.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. ésta base deberá servir como información a ingresarse en la Bitácora Ambiental.</b>

Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar que puedan sufrir impactos negativos irreversibles a consecuencia del desarrollo del proyecto.

El manglar más cercano al predio, se localiza a 105 metros, de acuerdo a lo observado en campo, así como al Sistema de monitoreo de los manglares de México, realizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por lo que la infraestructura presente en el predio y la que se pretende realizar, no generará impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.</b>

Derivado de la naturaleza del proyecto, esta estrategia no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencias de una densidad máxima de 250 cuartos por hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.</b>

No se pretende la construcción de cuartos de Hotel, por lo que no es aplicable esta estrategia.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Queda prohibida la construcción de campos de golf.</b>

No se construirán campos de golf, por lo que no es aplicable esta estrategia específica.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</b>

El proyecto no considera la construcción de equipamiento portuario, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</b>

El proyecto no considera el establecimiento de actividades de turismo alternativo, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.</b>

El proyecto no considera el establecimiento de actividades de turismo alternativo, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Quedan prohibidas las actividades agropecuarias</b>

El proyecto no considera el establecimiento de actividades agropecuarias, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Queda prohibida la instalación de UMA's extensivas.</b>

El proyecto no instalará UMA's extensivas, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
<b>Se prohíbe la introducción de especies.</b>

El proyecto no introducirá especies, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

<b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>
------------------------------

**Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.**

No se extraerán, capturarán o comercializarán especies de flora o fauna El proyecto no instalará UMA's extensivas, razón por la cual esta estrategia específica no le es aplicable.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.**

No se pretende la construcción de infraestructura en playas, el predio donde se localiza el proyecto se encuentra alejado de la zona de playa, por lo que esta estrategia específica no le aplica.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la extracción de arena**

Desde la planeación del proyecto, no se tiene prevista la extracción de arena en ninguna de sus etapas, por lo que esta estrategia no le es aplicable.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales**

Esta estrategia no aplica al proyecto, toda vez que éste se trata de la instalación de obras complementarias de un club de playa familiar privado.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.**

Esta estrategia no aplica al proyecto, toda vez que el proyecto consiste en la construcción y adaptación de obras de un club de playa familiar privado, en donde no se utilizarán vehículos en la playa.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.**

El proyecto no corresponde a nueva infraestructura turística por tanto, sale de la esfera de la promovente la aplicación de esta estrategia.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental**

Esta estrategia es para la aplicación de las autoridades mencionadas, razón por la cual no le es aplicable al proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.**

El proyecto no realizará infraestructura turística, las obras que formarán parte del proyecto se realizarán dentro del predio sin que se vea afectado el acceso público las playas, por lo que esta estrategia específica no le aplica al proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.**

En el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se encuentran obras e instalaciones que yacen hace más de 30 años, si bien dentro del predio se observaron un par de individuos en pie de la especie *Scaevola* sp. (Lechuga de mar) y un ejemplar de *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), propios del ecosistema de duna costera, mismos que serán rescatados y colocados donde la autoridad lo señale; por lo que no se realizarán obras adicionales fuera del predio, por lo que no se afectará la duna costera de los alrededores.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.**

En el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se encuentran obras e instalaciones que yacen hace más de 30 años, si bien dentro del predio se observaron un par de individuos en pie de la especie *Scaevola* sp. (Lechuga de mar) y un ejemplar de *Hymenocallis littoralis* (lirio de mar), propios del ecosistema de duna costera, mismos que

serán rescatados y colocados donde la autoridad lo señale; por lo que no se removerá vegetación de duna costera en ninguna de las etapas del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.**

No existe manglar o lagunas costeras al interior del predio del proyecto.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.**

Las obras que se pretenden desarrollar, no alterarán el flujo del agua, toda vez que se trata de obras construidas hace más de 30 años. Por otra parte el movimiento de fauna, no se verá alterado, toda vez que se trata de una zona urbana.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.**

Dentro del predio donde se localiza el proyecto no existe vegetación de manglar, por lo que no será talada, rellena o aprovechada dicha vegetación.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.**

No existen zonas inundables al interior del predio del proyecto que vayan pretendan aprovecharse.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar quedará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.**

No existe vegetación de manglar dentro del predio, ni se pretende construir andadores volados o puentes, los accesos y caminos yacen desde hace más de 30 años.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.**

No se vierten ni verterán residuos líquidos o sólidos a cuerpos de agua, manglares o humedales. Los residuos líquidos son dispuestos mediante el sistema de drenaje público, respecto a los residuos sólidos son dispuestos a través de los servicios de limpia municipal.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.**

Al interior del predio no existe manglar que requiera ser restaurado o canales de comunicación entre manglares.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.**

No existen dentro del predio cenotes, cavernas o dolinas.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.**

No se pretende la extracción o colecta de flora o fauna acuática.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.**

No existen cuevas o cenotes al interior del predio o en un área de 100 metros a la redonda.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.**

No existen cuevas o cenotes al interior del predio o en un área de 100 metros a la redonda. No se extraerá agua de cenotes, el abasto es de la red pública.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.**

No se disponen ni dispondrán aguas residuales en estas formaciones. Las aguas residuales se disponen a través del drenaje municipal.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**

**La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos negativos irreversibles que deriven en conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.**

El predio no colinda con ningún cuerpo de agua, ni contempla el establecimiento de accesos a estos.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.**

No se instalará infraestructura sanitaria.

**ESTRATEGIA ESPECÍFICA**  
**Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.**

En el predio no existen cenotes.

### **I.3 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE COZUMEL**

Cozumel cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, sin embargo el predio donde se localiza el proyecto Mar Bella, se ubica fuera del Centro de Población de Cozumel, por lo que éste no le es aplicable.

### **I.4 ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL**

El proyecto Mar Bella se ubica en una zona costera en colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre de la Zona Hotelera Norte de la Isla Cozumel, por lo que su aprovechamiento está condicionado a la autorización previa en materia de impacto ambiental, según lo señala la LGEEPA. Lo anterior, con la finalidad de demostrar que las obras y actividades pretendidas no ocasionarán impacto ambiental significativo y que se acatarán los lineamientos y límites de aprovechamiento establecidos por la política ambiental y urbana aplicable.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el proyecto Mar Bella se encuentra en la unidad de gestión ambiental A1, con uso predominante Turístico Hotelero/Residencial turístico, con uso compatible para ecoturismo e incompatible para uso de suelo agropecuario, minero y acuícola, por lo que no se contraponen con este Programa de ordenamiento. Por su parte, el proyecto Mar Bella no se encuentra comprendida por el Plan de Desarrollo Urbano Local. El proyecto, a través de sus medidas de mitigación, pretende corresponder con la política de la UGA A1 para uso de aprovechamiento.

El Proyecto no requiere el cambio de uso del suelo en terreno forestal al que aluden la

LGEEPA y la LGDFS ya que no contempla la remoción de ningún tipo de vegetación. Por otro lado, en la zona de desarrollo del proyecto Mar Bella se encontraron 2 individuos de una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se requieren medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales especialmente a la fauna del lugar.

Por otra parte, el área de desplante del proyecto Mar Bella no se ubica al interior de ninguna área Natural Protegida. Sin embargo, en cuanto a las regiones prioritarias de conservación, se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 69 ¿Cozumel¿, dentro del Sitio Marino prioritario Isla Cozumel, con clave del sitio 74, así como a la RHP¿ Cozumel¿ y a la AICA SE-33. La revisión de las problemáticas identificadas para estas regiones, sitios prioritarios, y AICA, se advierte que las obras y actividades contempladas para el proyecto Mar Bella no las incrementarán, al incluirse suficientes y adecuadas medidas preventivas y de mitigación de impactos.

Finalmente puede concluirse que el proyecto no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos y demás instrumentos normativos, las normas oficiales mexicanas, en los instrumentos de planeación para el área de desplante del proyecto de interés y demás disposiciones aplicables.

## II IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con lo que establece el artículo 28 de la LGEEPA, el objetivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental es 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Como metodología adoptada para la evaluación del impacto ambiental, se utilizará la propuesta por Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999). De todas aquellas acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación. Al tener claridad de las acciones causantes de impacto que comprenden el proyecto, se identificaron las acciones específicas que generan impactos en los componentes ambientales del Sistema Ambiental, a partir de éstas se reconocen a aquellas acciones que se convierten en acciones impactantes en cada etapa y subetapa del desarrollo del proyecto, como se muestra en el **Cuadro IV:1**.

Cuadro IV:1. Acciones causantes de impactos ambientales identificadas para el Proyecto

Mar Bella.

<b>ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS</b>	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS</b>	<b>ACCIONES IMPACTANTES</b>	<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>
<b>Acciones que implican la emisión de contaminantes al suelo</b>	Elaboración de zanjas (redes de agua, electricidad)	Levantamiento de polvos finos	Preparación	Colocación de malla perimetral
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos urbanos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Construcción	Construcción de ampliaciones
	Empleo de material de construcción	Generación de residuos sólidos de manejo especial	Construcción	Construcción de ampliaciones
	Presencia de trabajadores	Fecalismo y micción al aire libre	Construcción	Acabados
	Presencia de trabajadores	Generación de residuos sólidos urbanos	Construcción	Acabados
	Pintado de la estructura	Generación de residuos peligrosos	Construcción	Acabados

	Funcionamiento y mantenimiento de los sanitarios, cocina	Generación de residuos sólidos urbanos	Operación y mantenimiento	Preparación de alimentos, uso de sanitarios, socialización familiar
	Mantenimiento de las instalaciones	Limpieza y aplicación de sellantes y protectores de madera con elementos tóxicos y de la alberca	Operación y mantenimiento	Acabados por mantenimiento de albercas e instalaciones
<b>Acciones que implican la emisión contaminación sonora</b>	Empleo de maquinaria y vehículos pequeños de construcción	Emisión de contaminantes sonoros	Construcción	Construcción de ampliaciones
<b>Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural</b>	Presencia, personal e instalaciones provisionales	Modificación del paisaje	Preparación	Preparación y limpieza y del sitio
	Pago de derechos y permisos	Recaudación pública	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Preparación	Preparación y limpieza del sitio

	Presencia de personal e instalaciones provisionales	Modificación del paisaje	Construcción	Colocación de castillos y polines
	Levantamiento de estructuras	Modificación del paisaje	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Levantamiento de estructuras	Exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Manipulación de material de construcción			
	Colocación de tablonés	Contaminación sonora	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Adquisición de insumos	Inversión privada	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Construcción	Construcción de instalaciones y acabados

	Presencia de infraestructura urbana	Modificación del paisaje	Operación y mantenimiento	Construcción de instalaciones y acabados
	Adquisición de insumos y servicios	Inversión privada	Operación y mantenimiento	Pintura e impermeabilizante
	Requerimiento de personal	Generación empleos directos	Mantenimiento	Pintura e impermeabilizante
	Requerimiento de servicios	Generación empleos indirectos	Mantenimiento	Pintura e impermeabilizante
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico</b>	Generación de ruido e intervención antrópica	Desplazamiento de fauna	Operación y mantenimiento	Socialización familiar

## II.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Con base a esta metodología, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo paso consiste en valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se proponen las medidas preventivas, correctivas o de compensación pertinentes.

La finalidad del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, conforme a lo indicado en el Artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es 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, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

### II.1.1 Descripción de las acciones que pueden generar Impactos Ambientales

#### Acciones que modifican el uso del suelo

El predio donde se pretende realizar el proyecto Mar Bella, se encuentra regido en materia ambiental por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo[5], dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Terrestre A1, con un

uso predominante Turístico Hotelero/Residencial Turístico. Lo cual es compatible al proyecto que pretende realizarse.

Además en 2005, esta vegetación sufrió cambios drásticos en su estructura y estado de conservación con el paso de dos fenómenos meteorológicos que afectaron la zona, y que en su momento se hizo de conocimiento de la Secretaría, los Huracanes Emily y Wilma, en julio y octubre de 2005, respectivamente.

Para la construcción del proyecto Mar Bella, no se llevará a cabo el desmonte de vegetación, ya que actualmente yacen obras de hace más de 30 años, sin contar con vegetación nativa, por lo que únicamente se realizará la ampliación de instalaciones.

Asimismo, a lo largo de la etapa de construcción y operación existe el riesgo potencial de contaminación del suelo por efecto de la generación de aguas residuales y de fecalismo al aire libre. Pese a que la persistencia de este tipo de contaminación en el medio es baja, se asocia con afecciones a las vías respiratorias y enfermedades gastrointestinales y la proliferación de fauna nociva por lo que es necesario implementar acciones para captar y tratar adecuadamente dichos desechos.

Se estima que 17 trabajadores serán contratados para la construcción de la obra, la cual se realizará durante once meses, generando en promedio 25, 245 kg de heces fecales durante las etapas de preparación y construcción, estos residuos serán dispuestos en las instalaciones sanitarias temporales.

Durante la operación del proyecto se estima la producción de aguas residuales, negras y grises; de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos publicado por la Comisión Nacional de Agua Potable la cantidad estimada de aportación de aguas residuales es el 75 % de la dotación de agua potable (en l/hab/día), considerando que el 25 % restante se consume a las atarjeas.

Estos volúmenes serán conducidos hacia las redes municipales de aguas residuales.

Otra posible fuente de emisión de contaminantes sería a partir de sustancias que tengan cierto grado de toxicidad y cuyo manejo pudiera ser susceptible de derrames.

Tal es el caso de las sustancias requeridas para la construcción, combustibles, lubricantes, u otros necesarios para las actividades conducentes. Sin embargo, con la aplicación adecuada de las medidas preventivas y correctivas recomendadas, es posible nulificar este impacto ambiental.

Durante la operación del proyecto, será necesario dar mantenimiento a las estructuras que conforman el proyecto, con sustancias que aseguren la conservación de sus características. Al respecto, se prevé el uso de sustancias no contaminantes y su aplicación será mediante procedimientos de seguridad que eviten el posible derrame de las mismas al suelo y agua. Por tales consideraciones no se anticipa impacto ambiental alguno. En el caso extremo de ocurrir un incidente, se prevé la contención inmediata de tal

manera que su efecto sería insignificante y por ende, sin repercusiones ambientales.

#### Acciones que implican emisión de contaminación sonora

El desarrollo de las obras proyectadas requerirá el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna que de su operación liberan al ambiente gases contaminantes. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, razón por la cual este impacto potencial no es relevante para el proyecto en evaluación.

#### Acciones que implican la contaminación por residuos

Sobreexplotar un recurso significa aprovecharlo o utilizarlo más allá de su capacidad de recuperación o reversión natural. Los recursos que demandará el proyecto en mayor cantidad son la madera, material pétreo en la etapa constructiva y el agua en las etapas constructiva y operativa.

Los materiales pétreos serán adquiridos en el comercio local o en bancos de materiales que cuenten con la autorización del Estado correspondiente. En el Municipio Cozumel existen bancos de materiales registrados, de tal manera que se asegurará que estos recursos tengan una procedencia legal.

Un recurso natural renovable que será utilizado en la construcción de proyecto será la madera para la construcción de algunos terminados, se utilizará madera dura de la región en diferentes presentaciones; viga, poste y tablón. Estos materiales serán adquiridos en comercios locales o directamente a los productores que cuenten con los registros pertinentes, de tal manera que se asegure la procedencia legal de este recurso a través de la presentación de las guías forestales correspondientes.

Para la construcción del proyecto se requerirán 2,500 m<sup>3</sup> de agua cruda para la construcción, mientras que para la operación el gasto será variable dependiendo de la ocupación de los habitantes y visitantes a las instalaciones del proyecto Mar Bella. Este tipo de agua será abastecido por la red de agua potable.

Este volumen de agua no representa sobreexplotación del acuífero debido a que en la zona geohidrológica, el acuífero se explota por medio de 102 aprovechamientos extrayendo un total de 10 Mm<sup>3</sup>/año de agua, mismo que está sub explotado si se compara la cantidad de agua captada con el agua recargada (144 Mm<sup>3</sup>/año)[6].

El espacio o territorio es otro recurso natural que será utilizado para el desarrollo del proyecto. Las obras que se edificarán ocuparán una superficie de 475 m<sup>2</sup>, en esta huella se distribuirán todos los conceptos del proyecto. Este desplante representa el 63.84 % de la superficie total del predio.

De lo antes expuesto, se puede afirmar que durante la construcción, así como en la operación del proyecto, no implica la sobreexplotación de los recursos naturales requeridos para su desarrollo.

#### Acciones que actúan sobre el medio biótico

El proyecto ocupará una superficie de desplante de 475.00 m<sup>2</sup> que representan el 63.84 % de la superficie total del predio, 250.61m<sup>2</sup> quedarán como áreas verdes, (área ajardinada y área de esparcimiento), además de la superficie permeable incluida dentro de la sumatoria de construcción, debido a que va a retirar el camino de acceso actual para sustituirse por camino permeable, por lo que no se realizará en ninguna etapa del proyecto, el desplante de vegetación.

Respecto a la fauna presente en el sitio de estudio, como ya se mencionó anteriormente, no se observó la presencia de fauna al interior del predio, únicamente se observó en colindancia con éste a dos individuos de iguana rayada (*Ctenosaura similis*) enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de amenazada, esto se atribuye a las condicionantes ambientales que imperan actualmente con el desarrollo de infraestructura turística de las zonas aledañas, la infraestructura del predio y la carretera costera Norte de la isla.

En este sentido la medida de mitigación propuesta es el ahuyentamiento de los individuos que puedan llegar al predio durante las etapas en que dure el proyecto.

Por otra parte, hay que considerar que todo sistema natural tiende a su equilibrio, y la modificación de un suelo por efecto del aislamiento y fragmentación del hábitat, ocasiona que no se puedan perpetuar poblaciones de especies dentro o en áreas circundantes al sitio; puesto que muchos ciclos naturales se ven interrumpidos como lo son la pérdida de dispersión de los individuos por semillas (plantas), afectaciones a la migración de individuos para descanso, anidación o alimentación (animales). En este punto hay que resaltar que el predio se ubica en una zona donde se ha construido en los últimos años infraestructura turística y los impactos a este medio por el proyecto en cuestión serán de tipo residual.

Este efecto estará mitigado ya que se contempla la conservación de áreas verdes; condición que permitirá que la fauna pueda continuar trasladándose a estos sitios.

#### Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta afectación está relacionada con la pérdida por desplazamiento principalmente de las especies nativas enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010, tanto de fauna como de flora, ya sea directa o indirectamente. Para el caso de fauna, derivado de las ondas sonoras de la maquinaria, o la pérdida de vegetación hace más de 30 años, ó de espacios que les sirvan como nichos o fuente de alimento.

#### Acciones que actúan sobre el medio abiótico

Esta afectación está relacionada con la pérdida de suelo y la afectación a su calidad, así como la calidad del aire que se ve inmicuida con el accionar de la maquinaria y vehículos empleados para la construcción incluyendo, los vehículos que constantemente pasan por la carretera costera norte adyacente al predio.

De acuerdo con la clasificación de la Food and Agricultural Organization (FAO), y con las cartas edafológicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI),

la unidad de suelo en la zona de estudio corresponde al tipo geomorfología que subyace bajo una sucesión de areniscas y calizas, dando origen a los tipos de suelo Gleycosol mólico, Rendzina N/A y Solonchak órtico.

Las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25 cm reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

El impacto a la pérdida de suelo está relacionado a la superficie del desplante del proyecto. Respecto al riesgo de afectar la calidad del suelo, se relaciona a los riesgos de contaminación por el manejo inadecuado de residuos sólidos y aguas residuales, o sustancias que se utilicen para mantenimiento o que deriven de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas; para lo cual se contemplan diversas medidas preventivas, mismas que se describen en el siguiente apartado.

#### Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

El ser humano por naturaleza, ha buscado estar lo más acercado a la naturaleza posible, por lo que los factores bióticos en muchas ocasiones se ven mermados ante la falta de conocimiento de los desarrolladores, causando un deterioro que va desde leve a intenso, dependiendo de las acciones de coherencia ambiental que se utilice en el proyecto.

Para el caso del desarrollo e infraestructura del proyecto Mar Bella trae como consecuencia la modificación del paisaje. Sin embargo habrá que tomarse como atenuantes que el diseño está hecho para armonizar con el ambiente, ya que en el área el uso es tipo turístico y residencial turístico siendo congruente con el proyecto.

#### Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo

Si bien todo tipo de trabajo, puede resultar con cierto riesgo en su desarrollo, el trabajo de construcción tiene mayor grado de riesgo, de no contar con la seguridad necesaria, en ocasiones, por desconocimiento o exceso de confianza al momento de que los trabajadores, no utilizan el equipo adecuado, y no cuentan con el cuidado necesario, ocasionando en muchas ocasiones accidentes desde leves hasta de mayor atención.

#### Acciones que repercuten sobre la infraestructura Humana

Las etapas de construcción y operación traerán consigo la generación de desechos sólidos urbanos y aguas residuales, así como demanda permanente de agua potable y energía eléctrica, además del uso de las vías de comunicación existentes.

La generación de residuos sólidos urbanos es una consecuencia directa del desarrollo de la obra que resulta de varias acciones, entre ellas el proceso de construcción y la operación de las instalaciones del proyecto Mar Bella. La incorporación de volúmenes de residuos repercutirá sobre la infraestructura urbana regional, en este caso el basurero municipal de la isla, debido a que en éste se destinarán los residuos sólidos que se generen.

Es difícil estimar el volumen anual de producción de residuos sólidos, aunque se anticipan

que éstos no serán significativos ya que los eventos se realizarán de manera periódica dependiendo de la demanda y el número de individuos (que será variable). La aportación del proyecto durante la construcción y operación representará un ligero incremento a este volumen que recibe actualmente, aunque por su naturaleza no se prevé que sea representativo.

Respecto a la infraestructura de comunicación no habrá mayor incremento en el flujo vehicular en la carretera costera Norte de la isla, al tratarse de un proyecto familiar, aunque hay que considerar que generalmente se manejan grupos que son transportados en servicios turísticos y en menor cantidad familias o personas que ocupen un vehículo particular.

Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica.

En el aspecto económico se estima que el proyecto generará 17 empleos temporales durante la etapa de construcción, a lo largo de año. Estas cifras no son significativas en una escala regional, sin embargo a escala local adquieren una importancia media, considerando la constante demanda de empleos.

También causará impacto positivo la contratación de empresas especializada para la elaboración de los proyectos arquitectónico, civil, mercadotécnica, consultoría, entre otros, así como el pago de permisos, derechos e impuestos que benefician a los distintos niveles de gobierno; y la compra de insumos requeridos. Esta acción, la inversión, contribuye al sostenimiento y fortalecimiento de la dinámica económica regional y local.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados del cambio de uso de suelo del predio están representadas mediante un árbol de acciones o mapa conceptual. Se mencionan además las acciones impactantes relevantes que podrían causar un impacto en los componentes ambientales y sobre las cuales se realizará la evaluación de impacto ambiental pertinente al proyecto.

Acciones que modifiquen el entorno social, y cultural

Respecto al entorno social y cultural no se anticipan cambios debido a que la actividad proyectada es compatible con las actividades que actualmente se realizan en la zona.

Tampoco se prevé una modificación relevante al entorno social, puesto que la actividad prevista no se contrapone a otras que se realizan actualmente en el municipio.

Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos

Para la realizar la ampliación de las obras ya existentes en el predio, durante las etapas, de preparación y operación se requerirá de la contratación y/o renta de equipo o maquinaria, la compra de materiales, la renta de sanitarios portátiles, entre otros. Beneficiando de manera indirecta la economía de la región, además, en los alrededores al predio se requerirá la compra de alimentos para los trabajadores.

Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.

La generación del proyecto repercute directamente con la economía regional, toda vez que las obras deben cubrir los derechos e impuesto vinculados a la construcción y al derecho de piso (predial), además de las inversiones que se realizan para el equipamiento y

construcción de las obras proyectadas, lo que con lleva a un incremento económico directo con la región.

En el **Cuadro IV:2** se muestra la valoración final obtenida para cada impacto ambiental, es así que sobre los impactos negativos de la matriz se tomarán las medidas de mitigación descritas en el próximo Capítulo.

Cuadro IV:2. Resumen de evaluación de impactos ambientales del proyecto Mar Bella.

<b>IMPACTO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>VALOR IMPORTANCIA</b>
<b>Acciones que modifican el uso del suelo</b>	Preparación	-25
<b>Acciones que implican emisión contaminación sonora</b>	Preparación	-21
<b>Acciones que implican las sobreexplotación de recursos</b>	Preparación	-32
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico</b>	Preparación	-23
<b>Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Preparación	-23
<b>Acciones que actúan sobre el medio abiótico</b>	Preparación	-20
<b>Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre</b>	Preparación	-23
<b>Crecimiento económico regional por generación empleos directos</b>	Preparación	19

<b>Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo</b>	Preparación	-16
<b>Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana.</b>	Preparación	-37
<b>Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica</b>	Preparación	22
<b>Acciones que modifican el entorno social, y cultural</b>	Preparación	19
<b>Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos</b>	Preparación	16
<b>Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública</b>	Preparación	24
<b>Acciones que modifican el uso del suelo</b>	Construcción	-25
<b>Acciones que implican emisión contaminación sonora</b>	Construcción	-21

<b>Acciones que implican las sobreexplotación de recursos</b>	Construcción	-32
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico.</b>	Construcción	-23
<b>Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Construcción	-23
<b>Acciones que actúan sobre el medio Abiótico</b>	Preparación	-23
<b>Contaminación paisajística por fecalismo y micción al aire libre</b>	Construcción	-23
<b>Crecimiento económico regional por generación empleos directos</b>	Construcción	19
<b>Accidentes laborales por exposición del trabajador a maniobras de alto riesgo</b>	Construcción	-16
<b>Acciones que repercuten sobre la Infraestructura Humana.</b>	Construcción	-37
<b>Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica</b>	Construcción	22

<b>Acciones que modifican el entorno social, y cultural</b>	Construcción	19
<b>Acciones que incrementan la economía regional por generación de empleos indirectos</b>	Construcción	16
<b>Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.</b>	Construcción	24
<b>Acciones que implican emisión contaminación sonora</b>	Operación y mantenimiento	-21
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico.</b>	Operación y mantenimiento	-23
<b>Afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Operación y mantenimiento	-23
<b>Acciones que generan empleos temporales y reactivación económica</b>	Operación y mantenimiento	22
<b>Acciones que modifican el entorno social, y cultural</b>	Operación y mantenimiento	19

<b>Acciones que incrementan la economía regional por recaudación pública.</b>	Operación y mantenimiento	24
---	---------------------------	----

## II.2 CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto comprende en su mayoría impactos moderados de carácter negativo por la contemplación de contingencias ambientales, sin embargo, ninguno de ellos con carácter relevante. Se considera que el impacto más importante por evitar es Presión de la infraestructura Humana por el incremento desenfrenado de residuos sólidos en la Isla, así como la mala disposición de los mismos, y la afectación a la flora y fauna nativas que esto puede llegar a generarse en estas zonas.

De todos los componentes mencionados, el componente físico que recibió una mayor cantidad de impactos, las acciones impactantes que resultaron en impactos moderados fueron las acciones que repercuten sobre la infraestructura Humana, la desarmonía arquitectónica, la sobreexplotación de recursos y la afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clasificando a los impactos por etapas, para las etapas de preparación y construcción del sitio se deberán diseñar estrategias para la gestión integral de los residuos sólidos a través de pláticas continuas a los trabajadores, así como letreros alusivos al manejo adecuado de residuos, la concientización sobre el fecalismo y la micción al aire libre y hacer cumplir las regulaciones de seguridad y salud laboral para trabajos de alto riesgo.

Para la etapa de operación y mantenimiento las acciones más importantes para las cuales se deberán diseñar medidas de mitigación son la generación de residuos, su adecuado manejo y la disposición final de los mismos.

Dentro de las ventajas del proyecto, este conllevará al crecimiento económico regional a través de la recaudación de impuestos y a la generación de empleos.

## III MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las recomendaciones enfocadas a la protección de la fauna silvestre, serán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada uno de los procesos que implica la construcción del proyecto, además contemplará también el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y traslado de individuos que así lo requieran. Se anticipan también la verificación rutinaria del predio, debido a que en colindancia al predio se registraron especies con protección legal.

### Objetivos

Proteger a la fauna silvestre que transita o incide en el predio.

Promover el libre desplazamiento de la fauna silvestre que transita o incide en el predio que ocupa el proyecto, mediante sencillos procedimientos que se implementarán previo al inicio de obra.

Proponer los procedimientos, así como los insumos materiales y humanos, requeridos para realizar el manejo de especies silvestres, como medida alterna, en el caso extremo que se logre promover el desplazamiento por sus propios medios.

Establecer las acciones que promuevan el respeto a la fauna silvestre que pueda incidir de manera temporal en el predio durante el desarrollo y operación del proyecto.

En caso de necesidad de reubicación de individuos, gestionar la autorización correspondiente ante la Dirección de Vida Silvestre, a través del formato SEMARNAT-08-043 para obtener la autorización para liberación de ejemplares de vida silvestre al hábitat natural.

Para el caso específico de la tortuga marina, se realizarán las medidas citadas dentro de las estrategias generales 5.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5 y 5.4.6 citadas en las páginas 70 y 71 del presente manifiesto.

#### **Impactos potenciales que prevenga, mitigue o corrija/efectos**

Minimizar los impactos que pudieran derivarse del desarrollo de las obras sobre las poblaciones animales, favoreciendo su libre desplazamiento, principalmente de aquellas especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **Especificaciones**

Se dará prioridad a las actividades que favorezcan el libre desplazamiento de la fauna silvestre que transita o incida en el predio que ocupa el proyecto durante las etapas que implique su desarrollo.

Se establecerán las acciones que promuevan el respeto a la fauna silvestre que pueda incidir de manera temporal en el predio.

Se promoverán estrategias de conservación de la fauna silvestre, fomentando el respeto en la convivencia.

#### **Insumos materiales y humanos**

Personal capacitado para el manejo de fauna

Equipo menor y enceres; trampas.

#### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará seguimiento a esta medida, registrando las actividades correspondientes en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento, complementado con un registro fotográfico y la documentación pertinente.

#### **III.1.1 Manejo adecuado de residuos sólidos**

Esta medida consiste en establecer un Programa de Manejo de Residuos sólidos, donde se establezcan las medidas que permitan un manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto planteado, así como la separación adecuada de residuos, para la aplicación preferentemente de las 3 Rs

(Reduce, Reusa y Recicla) que refiere el Plan Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, hasta su destino final, además de informar a los trabajadores sobre dicho.

### **Objetivo**

Evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, peligrosos y de manejo especial que pudieran ser generados con la ejecución del cambio de uso de suelo. Así como utilizar los residuos orgánicos susceptibles de aprovechamiento.

### **Especificaciones**

En el programa se incluirá lo siguiente:

**Manejo de los residuos sólidos**, se dispondrán de contenedores específicos y estratégicamente ubicados para evitar la presencia de basura.

**Se promoverá la separación de residuos sólidos**, para su reuso, reciclaje o disposición adecuada en los sitios de acopio que se encuentren en la zona.

**En el caso de los residuos peligrosos**, tales como estopas impregnadas de aceites o combustibles, o envases de estas mismas sustancias, éstos deberán almacenarse en un lugar adecuado, en recipientes perfectamente cerrados, asimismo dichos recipientes serán dispuestos en un almacén temporal que deberá cumplir con las medidas de seguridad mínimas necesarias.

En el caso de los **residuos orgánicos generados por los trabajadores**, se hará uso de la infraestructura sanitaria periférica.

Para los residuos orgánicos generados por los usuarios, una vez que opere el proyecto, se ampliará a esta zona el manejo adecuado donde se hace una adecuada separación.

En el caso de los residuos del suelo, pese a que se anticipa la generación de muy bajos volúmenes, los escasos excedentes se reintroducirán en las áreas verdes del predio.

Las aguas residuales serán dispuestas a la red municipal ya existente dentro del predio.

### **Momento de aplicación**

La aplicación de esta medida es de principal interés durante las dos primeras etapas, sin embargo, deberá tener seguimiento en la operación, ya que es posible tener generación de residuos tanto domésticos como peligrosos. Cabe precisar que la separación de residuos, apoyará la campaña municipal de Reciclatón, en donde se da destino final a los residuos para en su caso ser reutilizados.

### **Insumos materiales y humanos**

Cuadrillas de trabajadores

Bolsas negras de plástico, contenedores de diversa capacidad, señalamientos. No incluye la ejecución de mantenimiento de fosas ni el traslado y disposición final de residuos peligrosos por terceros autorizados para tal fin.

Vehículo, en su caso.

### **Método de supervisión**

Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se

ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.

### III.1.2 Mantenimiento de áreas verdes

El mantenimiento se llevará a cabo como una medida que garantiza la conservación de la calidad del paisaje y la rehabilitación del hábitat para algunas especies de fauna, se centrará en acciones como: poda, reposición de individuos, control de plagas y control de malezas.

#### **Objetivos**

Conservación del paisaje escénico y coadyuvar a mantener los servicios ecosistémicos que proporcionen las áreas verdes.

#### **Impactos potenciales**

El mantenimiento de las áreas verdes, provocará efectos positivos sobre el microclima, el ambiente urbano, el paisaje y el confort de los visitantes.

#### **Especificaciones**

**Poda:** Las podas de mantenimiento serán esencialmente preventivas, asegurando en la vegetación a podar un mejor estado sanitario y, por lo tanto mayor longevidad.

**Reposición de individuos:** Un mantenimiento adecuado exige de la sustitución, renovación o resiembras de las plantas permanentes o de temporada, árboles y/o arbustos, que se hubiesen perdido o mermado sus características ornamentales. Las reposiciones deberán ejecutarse con especies idénticas en características botánicas.

Considerando la fenología de la especie, la reposición se realizará siguiendo los criterios técnicos que se aplican cuando se trata de nuevas plantaciones, las cuales son:

Apertura del hoyo, que será proporcionado a las dimensiones del cepellón de la planta.

Mejora de sustrato. Se mejorará el suelo de origen, mediante el aporte de abonos orgánicos o minerales.

Plantación. Enterrando en cepellón con el sustrato preparado.

**Control de la mala hierba o hierba en mal lugar:** Se realizarán acciones periódicas de escarda manual y mecánica con una podadora de hilo, no se utilizarán herbicidas.

**Control de plagas:** Debido a la actividad de artrópodos (insectos, ácaros), gasterópodos (caracoles), virus y bacterias, se debe realizar especial énfasis en el control de organismos fitopatógenos. Entre las acciones a ejecutarse esta la aplicación de insecticidas, en este caso se dará preferencia a bioinsecticidas.

#### **Momento de aplicación**

Se realizarán las acciones antes descritas de manera constante en la etapa de operación del proyecto Mar Bella.

#### **Insumos materiales y humanos**

Herramientas y productos biodegradables propios de labores de jardinería.

#### **Método de supervisión**

Un supervisor le dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán por medio de un informe de

seguimiento documentado con fotografías.

### III.1.3 Adquisición legal de recursos renovables

Asegurar que los recursos renovables y no renovables requeridos para la construcción del proyecto, tales como madera, agua y materiales pétreos, provengan de comercios autorizados para prevenir la extracción ilegal de los mismos.

#### **Objetivo**

Evitar la extracción ilegal de recursos renovables y no renovables.

#### **Impactos potenciales que previene, mitiga o corrige/efectos**

Promueve el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales al adquirirlo en sitios autorizados.

#### **Especificaciones**

Se priorizará la obtención de los recursos naturales en comercios locales autorizados. La implementación de esta medida no requiere insumos económicos ni humanos adicionales a los considerados en el Proyecto. Se refiere específicamente a la verificación del origen legal de dichos insumos.

#### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente a través de la verificación de las copias de facturas o notas de remisión de sitios que cuenten con la autorización correspondiente, registrando los datos en la bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con copias fotostáticas de las notas.

### III.1.4 Mantenimiento y uso adecuado de maquinaria

Durante la etapa de preparación del sitio también será necesario el uso de maquinaria y equipos los cuales provocarán contaminantes a la atmósfera, como son gases y ruido. Se evitará en lo posible la emisión de gases de invernadero pidiendo a manipuladores de equipos y maquinaria, conserven en estado óptimo los motores de sus máquinas. Esta medida se aplica en las etapas de preparación y construcción del proyecto y consiste en mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo, para evitar derrames o fugas de aceites y combustibles. Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción los encargados de realizarla serán las empresas constructoras que se contraten para el desarrollo de las obras autorizadas.

#### **Objetivo**

Prevenir derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo ó subsuelo, con varias prácticas preventivas vinculadas con el almacenamiento y manejo de combustibles, lubricantes, grasas y aceites, así como con la disposición de envases y materiales impregnados por el uso de maquinaria y equipo.

#### **Impactos potenciales que previene, mitiga o corrige/efectos**

Previene la contaminación del suelo y del acuífero.

#### **Especificaciones**

Revisar toda la maquinaria que ingrese al predio y retirar la que presente escurrimientos

de hidrocarburos.

En caso de detectar fallas en la maquinaria o equipo que pudiera dar lugar a escurrimientos durante su operación, trasladar la maquinaria o equipo para cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento necesario, a un taller debidamente equipado y autorizado, en donde se cuente con la infraestructura requerida para el desarrollo de estas actividades, y sin riesgo para el ambiente.

En caso de no poder trasladar la maquinaria o equipo a un taller, se deberá impedir el escurrimiento de cualquier hidrocarburo al suelo, utilizando charolas y cubetas, cartón o aserrín que pueden ayudar a contener los posibles derrames y posteriormente entregar el material impregnado a la empresa autorizada para su manejo adecuado.

Las franelas y/o estopas o en su caso otro material impregnado deberá almacenarse temporalmente en un contenedor etiquetado con tapa, el cual deberá ser entregado a una empresa autorizada en su manejo.

Para el almacenamiento al interior del predio y el manejo de combustibles y lubricantes deberán seguirse las especificaciones técnicas que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, que establece los requisitos de seguridad e higiene para el almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles.

Por otro lado, se considera que el ruido generado no será de gran impacto ya que las labores se realizarán al aire libre, y las necesidades del proyecto por sí mismos no requieren de actividades que impliquen ruido mayor al común en la zona, por lo que no afectará a zonas vecinas. Igualmente durante las labores de construcción será necesario el empleo de maquinaria o equipo que en determinado momento podría generar estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diesel, así como los envases que contienen dichas sustancias; sin embargo, se prevé que estos residuos sean mínimos, para evitar cualquier posible contaminación serán acopiados en recipientes y resguardados en un sitio seguro al interior del área de estudio, para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada quien se responsabilizará de la disposición final del residuo, o bien estos residuos serán trasladados al sitio que la autoridad correspondiente así lo indique.

### **Método de supervisión**

Contratación de una empresa y/o técnico supervisor en materia ambiental, que dará el seguimiento correspondiente registrando las acciones que se ejecuten en una bitácora, mismas que se reportarán a la Autoridad competente por medio de un informe de seguimiento documentado con fotografías.

## **III.2 IMPACTOS RESIDUALES**

Los impactos residuales son aquellos que persisten después de la implementación de medidas de mitigación. Representan el efecto permanente del proyecto sobre el ambiente, es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental.

De acuerdo con los impactos identificados y la escasa magnitud de los mismos, así como la naturaleza del proyecto y las medidas de mitigación que se han implementado, no se prevé la generación de impactos residuales.

### III.3 CONCLUSIONES

El sitio del proyecto se ubica en una zona idónea para el desarrollo propuesto, puesto que posee fácil acceso y urbanización. Los impactos del proyecto serán locales, la mayoría de los efectos serán mitigables, temporales y reversibles a corto plazo, mientras que para el medio socioeconómico los impactos serán positivos y a largo plazo. En cuanto a los aspectos ecológicos, el proyecto prevé cumplir con toda la normatividad ambiental vigente en materia ambiental. El proyecto ofrecerá mayores y mejores alternativas socioeconómicas, además de ser compatible y armonioso con los usos de suelo y el paisaje de la zona proyecto.

Por tanto, con base en las características del proyecto, el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos ambientales, así como las características del paisaje y el desarrollo histórico de la zona, puede concluir que el proyecto es totalmente viable desde el punto de vista ambiental.

[1] Anexo 1

[2] Anexo 1

[3] <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfC004.pdf>

[4] <http://www.conanp.gob.mx/acciones/fanp.php>

[5] Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, Tomo III, No. 102 Extraordinario, Séptima época, publicado el 21 de octubre de 2008.

[6] INEGI. Estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo, 2002. P. 29.