

# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0002/01/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el correo electrónico, domicilio particular y número de teléfono celular de personas físicas, en páginas 4 y 5.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_04\\_2021\\_SIPOT\\_IT\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf)

VI. **Firma de titular:**

**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". \*

\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



# CAPITULO I

---

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

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

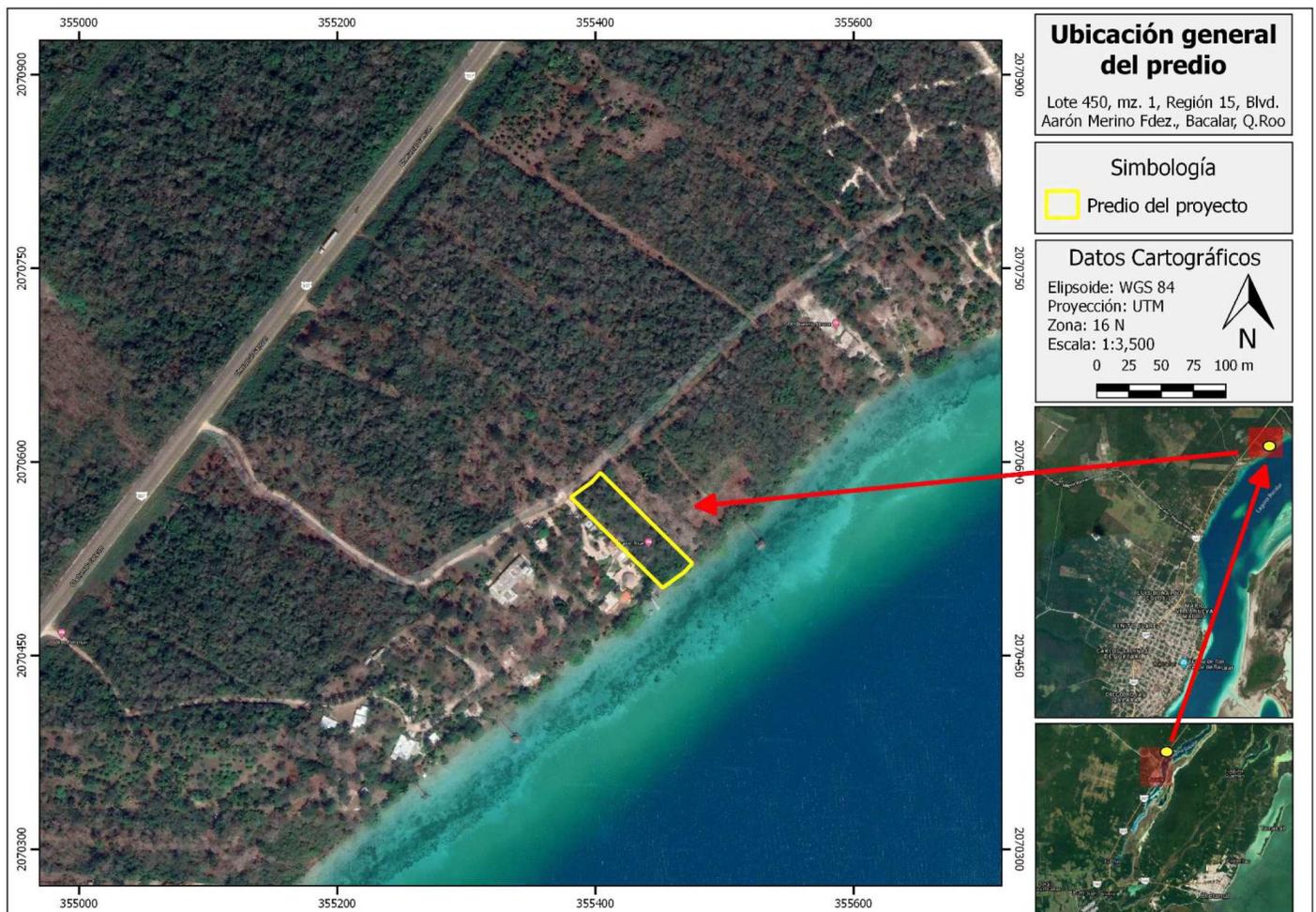
## I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### I.1.1 Nombre del proyecto

“HOTEL BACALAR TRUMPON”

### I.1.2. Ubicación del proyecto

El desarrollo del Proyecto denominado “Hotel Bacalar Trumpon” se pretende realizar en el predio identificado como Lote 450, Manzana 1, Región 15, Boulevard Aarón Merino Fernández, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.



PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

De manera complementaria, al predio donde se ubica la propiedad se encuentra en las coordenadas UTM WGS84 zona 16N que se expresan en la **Tabla 1.1**.

<b>CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 10</b>						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,070,572.60	355,380.84
1	2	S 45°27'54.59" E	99.99	2	2,070,502.48	355,452.11
2	3	N 53°37'22.56" E	10.00	3	2,070,508.41	355,460.16
3	4	N 45°27'54.66" W	99.98	4	2,070,578.53	355,388.89
4	1	S 53°38'49.09" W	10.00	1	2,070,572.60	355,380.84
<b>SUPERFICIE = 987.146 m2</b>						
<b>CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 11</b>						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				3	2,070,508.41	355,460.16
3	4	N 45°27'54.66" W	99.98	4	2,070,578.53	355,388.89
4	5	N 54°40'15.09" E	10.00	5	2,070,584.31	355,397.05
5	6	S 45°28'12.43" E	99.97	6	2,070,514.21	355,468.32
6	3	S 54°34'29.47" W	10.00	3	2,070,508.41	355,460.16
<b>SUPERFICIE = 984.288 m2</b>						
<b>CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 12</b>						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				5	2,070,584.31	355,397.05
5	6	S 45°28'12.43" E	99.97	6	2,070,514.21	355,468.32
6	7	N 42°44'04.74" E	10.00	7	2,070,521.55	355,475.10
7	8	N 45°28'17.71" W	100.00	8	2,070,591.68	355,403.81
8	5	S 42°32'51.94" W	10.00	5	2,070,584.31	355,397.05
<b>SUPERFICIE = 999.223 m2</b>						
<b>SUPERFICIE TOTAL = 2.070.66 m2</b>						

**Tabla 1.1** Coordenadas en UTM del predio donde se ubicará el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”

\*Nota: el predio del proyecto en un principio consistía en 3 lotes distintos, no obstante que estos fueron fisionados como se describe en el documento de fusión adjunto al presente estudio. El Predio resultante tiene una superficie de 2970.66 m<sup>2</sup>, que es la suma de los 3 lotes unidos.

El predio resultante tiene las siguientes colindancias:

Norte: 100 mts con Lote 13.

Sur: 99.99 mts con Lote 9.

Este: 20 + 10 mts con Zona Federal Lagunar (Laguna de Bacalar), en línea quebrada.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN  
MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE  
QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

Oeste: 20+10 mts con Boulevard Aarón Merino Fernández, línea quebrada.

***1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).***

Se contempla que la vida útil del proyecto sea de 50 años. No obstante, al realizarse el mantenimiento preventivo y correctivo requerido, se podrá extender este plazo.

***1.1.4. Presentación de la documentación legal.***

- Título de propiedad; Escritura pública número P.A. 6923, Volumen 22, Tomo “C”, de fecha 1 de junio del año 2015.
- Escritura de compraventa; Acta número 961, de fecha 30 de septiembre del año 2019.
- Oficio de Fusión de Predios No. MB/TM/DC/0608/2020, de fecha 4 de diciembre de 2020, emitido por el H. Ayuntamiento del municipio de Bacalar.
- Instrumento de protocolización del oficio de fusión No. MB/TM/DC/0608/2020: Instrumento Público Notarial No. 4,385, Volumen décimo cuarto, Tomo C.
- Acta constitutiva de la sociedad; Acta número 519, de fecha 21 de mayo del 2019.
- Identificación oficial con fotografía del apoderado legal de la promovente (credenciales para votar)
- Identificación del responsable técnico del estudio, (credencial para votar)
- Cédula profesional del técnico responsable.
- Planos del proyecto.

***1.2. PROMOVENTE***

***1.2.1. Nombre o razón social.***

TRUMPON, S.A. DE C.V.

***1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.***

TRU190521R12

***1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.***

Manuel Tzam Hernández Ortiz, en su calidad de Presidente del Consejo de Administración de la persona moral Trumpon, S.A. de C.V.

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

Calle [REDACTED] Col. [REDACTED]

***1.2.5. Email.***

[REDACTED]@hotmail.com

***1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.***

***1.3.1. Nombre o Razón Social.***

La responsable de la elaboración del presente estudio es la IA. Isis Osorio Reyna.

***1.3.2. Número de Cédula Profesional.***

Número de cédula profesional 5491580. (Ver: copia simple de la Cédula en el anexo final).

***1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.***

Calle [REDACTED] Col. [REDACTED].

Tel: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]@hotmail.com

## CAPITULO II

---

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### ***II.1. Información del proyecto.***

#### ***II.1.1. Naturaleza del proyecto.***

El gran valor de los escenarios con potencial turístico que se encuentran en el sur del Estado es tan evidente, que distintos organismos internacionales los han integrado al megaproyecto denominado Mundo Maya. De esta manera, bajo el lema *Tierra de Misterio y Leyenda*, dicho proyecto pretende ofrecer a los viajeros de todo el mundo una gran variedad de opciones para realizar sus viajes de placer y vacaciones, ya que en éste se tiene la participación de los países de Guatemala, Honduras, Belice, El Salvador y el Sureste de México. El proyecto tiene la intención de promover y preservar la abundancia de recursos naturales, así como la cultura indígena. En donde además, se prestará especial interés en dar a conocer las Reservas y Parques Nacionales y se habrá de trabajar en conjunto con los Gobiernos Estatales, para tener como causa común la conservación del medio ambiente.

Dentro del proyecto Mundo Maya, se considera que las imponentes zonas arqueológicas propias de la ancestral cultura que salpican el paisaje de toda esta área, no son el único atractivo que se debe promover. Como tierra de grandes contrastes, por toda esta región existen impresionantes paisajes, abundancia de flora y fauna, ciudades coloniales y el esplendor de la cultura indígena que todavía hace honor a las tradiciones a través de su vestimenta, artesanía y religión.

De esta manera, literalmente hay algo que mostrar para cada persona que opte por realizar el redescubrimiento de ancestrales lugares. Es por ello que se han creado distintas combinaciones de destinos y actividades, por lo que hay circuitos tradicionales que permiten visitar las principales ciudades mayas. Se dispone de excursiones diseñadas para aquellos interesados en conocer las principales ciudades coloniales, las cuales generalmente están relacionadas con los más importantes mercados mayas, resultando estos viajes ideales para la adquisición de artesanías, tejidos y cerámicas. Asimismo, se cuenta con destinos para las actividades de playa y deportes acuáticos.

Uno de los más importantes atractivos es la práctica del ecoturismo y los viajes de aventura, en donde se realizan actividades, tales como los recorridos en canoas y balsas en ríos selváticos, montar a caballo, escalar montañas, explorar cuevas o simplemente el descanso frente a las aguas de lagunas y cuerpos de agua con paisajes de entrañable belleza.

Dentro de este último concepto queda incluida la región Laguna de Bacalar, misma que se conoce como la *Laguna de los Siete Colores*, ya que las distintas profundidades de sus cristalinas aguas permiten que se manifieste toda una gama de tonalidades. Ante esta

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

perspectiva, una de las grandes acciones a realizar en la zona de Bacalar, y en general, en el sur de la Entidad, es contribuir a la mejora de la infraestructura habitacional, hotelera y de servicios que se requieren para satisfacer los requerimientos de los viajeros de todo el mundo y de los propios residentes de la zona. Por tal motivo, la implementación del proyecto “*Hotel Trumpon Bacalar*”, que se pretende establecer en esta región; tiene como objetivo ofrecer un destino que permita el esparcimiento de los turistas y viajeros para su descanso y recreación.

Se pretende construir un inmueble de servicios de hotel que albergara 5 habitaciones, una alberca, un área de servicios técnicos, un centro de consumos (restaurante), un área multiusos, un área de servicios generales, con una construcción total de 2064.1 m<sup>2</sup> en un máximo de 2 niveles. La superficie de desplante será de 1,185.9 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al 36.13 m<sup>2</sup> del total del predio. Además, se contará un muelle rústico piloteado de madera que iniciará en la zona federal lagunar, y se adentrará en la laguna.

Por la ubicación del predio, éste se encuentra a una distancia aproximada de 5.2 km hacia el norte del centro de la Ciudad de Bacalar, cabecera municipal del Municipio de Bacalar, es un sitio ideal para establecer un lugar de hospedaje y vivienda temporal, ya que se cuenta con los servicios básicos necesarios de manera cercana. Además, el sitio del proyecto cuenta con la plusvalía de la laguna colindante, la cual brinda un gran valor escénico y la posibilidad de que los huéspedes realicen ahí actividades de esparcimiento como el nado.

Por otra parte, la operación del desarrollo del proyecto que se propone, propiciará beneficios sociales y económicos a la población local, ya que contribuirá en alguna medida a la oferta de empleos directos e indirectos; lo que a su vez permitirá mejorar los niveles de calidad de vida de cierto sector de la población. Asimismo, se incrementarán los ingresos del sector productivo, ya que para su adecuado funcionamiento se requerirá de una diversa gama de insumos, materiales, alimentos y servicios diversos de mantenimiento general.

<b>Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.</b>	
<b>NATURALEZA DEL PROYECTO.</b>	<b>MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.</b>
Obra nueva	<b>X</b>
Ampliación y/o remodelación	
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	

### ***II.1.2. Selección del sitio.***

El proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” se considera de carácter turístico, y fue elegido para ser establecido en el municipio de Bacalar, debido a que es una zona pintoresca en la que amantes de la naturaleza, la aventura, la historia y las manifestaciones culturales encuentran un perfecto escenario. Con un potencial para el desarrollo de turismo de aventura, cultural e histórico, así mismo cuenta con el marco ideal para el desarrollo de una oferta turística habitacional.

Así mismo, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar en la UGA Tu-7, que tiene Política Ecológica de Conservación, un uso predominante de Turismo Hotelero intensivo, y tiene como uso compatible el Turismo alternativo, equipamiento; por lo cual el proyecto que se pretende realizar es compatible con dicho ordenamiento.

El predio por su ubicación, cuenta con fácil acceso para los huéspedes y trabajadores, ya que se encuentra ubicado en Boulevard Aarón Merino Fernández, al cual se accesa a través de la carretera Bacalar-Felipe Carrillo Puerto, el predio tiene acceso por un camino de terracería ya establecido.

Desde el punto de vista florístico, la región donde se ubica el predio presenta vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperenifolia, sin embargo, en el sitio del proyecto se advierte la existencia de vegetación de tipo secundaria arbustiva herbácea y la proliferación de especies inducidas por el hombre, ya que es una zona urbanizada.

Una vez terminado el proceso de construcción el proyecto habrá de dejar una superficie total de 1,784.76 m<sup>2</sup>, la cual se destinará para áreas verdes permeables, de conservación y de reforestación. Esta superficie de áreas verdes equivaldrá a un 60.08 % del total del predio.

Al término de la obra se promoverá la reforestación de las zonas afectadas por el desarrollo de la construcción realizada, para dar un ambiente integrado a la naturaleza propia de la zona.

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

El desarrollo del Proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” se pretende realizar en el predio identificado como Lote 450, Manzana 1, Región 15, Boulevard Aarón Merino Fernández, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

No se consideraron sitios alternos, puesto que este es el único predio que el promovente posee en la zona y de acuerdo a la compatibilidad con la UGATu-7 en la que se encuentra, éste se ajusta a lo planeado por el promovente.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BAGALAR TRUMPON”

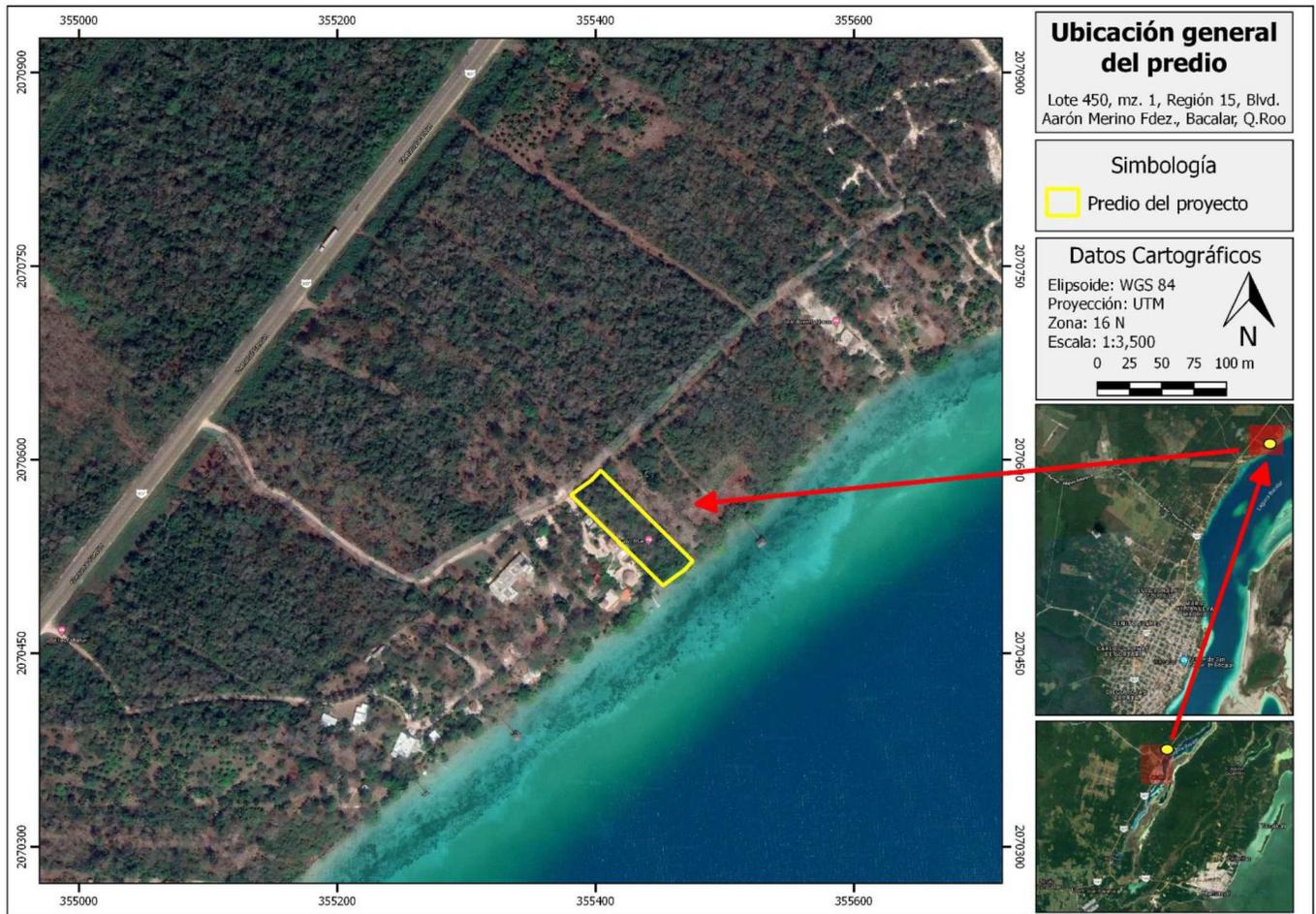


Figura 2.1. Ubicación general del predio donde se realizará el proyecto

### II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” requerirá para su etapa de construcción una inversión aproximada de \$ 3,642,500.00 M.N., la cual se desglosa en los conceptos de la **Tabla 2.2.**:

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 2.2.** Presupuesto aproximado para el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”

Concepto	Importe
Trámites diversos	\$155,000.00
Construcción del proyecto	\$3,487,500.00
<b>Total</b>	<b>\$3,642,500.00</b>

**II.1.5. Dimensiones del proyecto.**

a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

El predio donde se realizará proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” cuenta con una superficie disponible de 2,970.66 m<sup>2</sup> (0.297 ha). Además de que se confirma la factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Laguna de Bacalar que lo ubica dentro de la UGA Tu-7 con uso predominante de Turismo Hotelero intensivo.

b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La superficie que se tiene contemplada afectar por el desarrollo del proyecto es de 1,185.9 m<sup>2</sup> (0.1073 Has).

**Tabla 2.3.** Superficie total a afectar en el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”

OBRAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL (%)
Hotel con 5 habitaciones, una alberca, un área de servicios técnicos, un centro de consumos (restaurante), un área multi usos, un área de servicios generales	1,185.9	36.13

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Las obras permanentes que propone el desarrollo del proyecto se muestran en la Tabla 2.4.

<b>Tabla 2.4. Superficies generales de desplante que ocupará la obra.</b>		
<b>Espacio/edificio</b>	<b>Superficie de desplante m2</b>	<b>% respecto al predio</b>
Lobby	120.6	4.06
Multiusos/cisterna potable	66.1	2.23
Edificio habitaciones 1, 2 y 3	208	7.00
Habitación 4	111	3.74
Habitación 5	111	3.74
Restaurante/alberca	394	13.26
Caminos	164.2	5.53
Subestación eléctrica	11	0.37
<b>Total desplante</b>	<b>1185.9</b>	<b>39.92</b>
<b>Áreas verdes</b>	<b>1784.76</b>	<b>60.08</b>
<b>Predio</b>	<b>2970.66</b>	<b>100.00</b>
<b>Obras en la Laguna</b>		
Muelle rústico piloteado de madera	63.4	-

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto.

El proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” se habrá de llevar a cabo en un solo predio que alcanza una superficie de 2,970.66 m<sup>2</sup> (0.297 Has). Por otra parte, para la fase que refiere la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere de una superficie de aprovechamiento de 1,185.9 m<sup>2</sup> (39.92 % del total del predio). El resumen de la distribución de los usos proyectados se muestra en la **Tabla 2.6**.

<b>Tabla 2.6. Resumen de distribución de los usos del proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”.</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)</b>
Aprovechamiento	<b>1,185.9</b>	<b>39.92</b>
Conservación	<b>1,784.76</b>	<b>60.08</b>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

**Tabla 2.6.** Resumen de distribución de los usos del proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)
Producción	0	0
Restauración	0	0
Otros usos	0	0
<b>TOTAL PREDIO</b>	<b>2,970.66</b>	<b>100</b>

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

*a) De acuerdo a sus condiciones naturales.*

La zona en donde se ubican los predios está prevista para su aprovechamiento como Turismo Hotelero Intensivo, por lo tanto, esta se encuentra urbanizada y la vegetación natural prácticamente se encuentra ausente, predominando las edificaciones urbanas y la vegetación secundaria de tipo arbustiva.

Igualmente, la vegetación se encuentra modificada debido a que la región fue severamente afectada por la intensidad de los vientos del Huracán Dean, el cual azotó en la región en octubre del 2008 y quedó registrado como un fenómeno de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, así como el huracán Ernesto que entró al Nor-noreste de Bacalar en agosto de 2012, según los reportes de la CONAGUA, teniendo afectaciones importantes en todo el municipio de Bacalar.

Además, el sitio se encuentra en el Boulevard Aarón Merino Fernández cuyo acceso es a través de la carretera Bacalar-Felipe Carrillo Puerto, el predio tiene acceso por un camino de terracería el cual es usado por los huéspedes de diversos establecimientos turísticos ubicados en la zona

El predio del proyecto no cuenta con construcciones, sin embargo la vegetación presente en el sitio dista de ser la vegetación original que corresponde al sitio del proyecto, lo anterior debido a que se encuentra en una zona urbana rodeada de vialidades, construcciones, etc. En ese sentido, la vegetación que se vislumbra corresponde a arbolado aislado, observándose ejemplares inducidos por el hombre.

*b) De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.*

Por su ubicación, el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna*

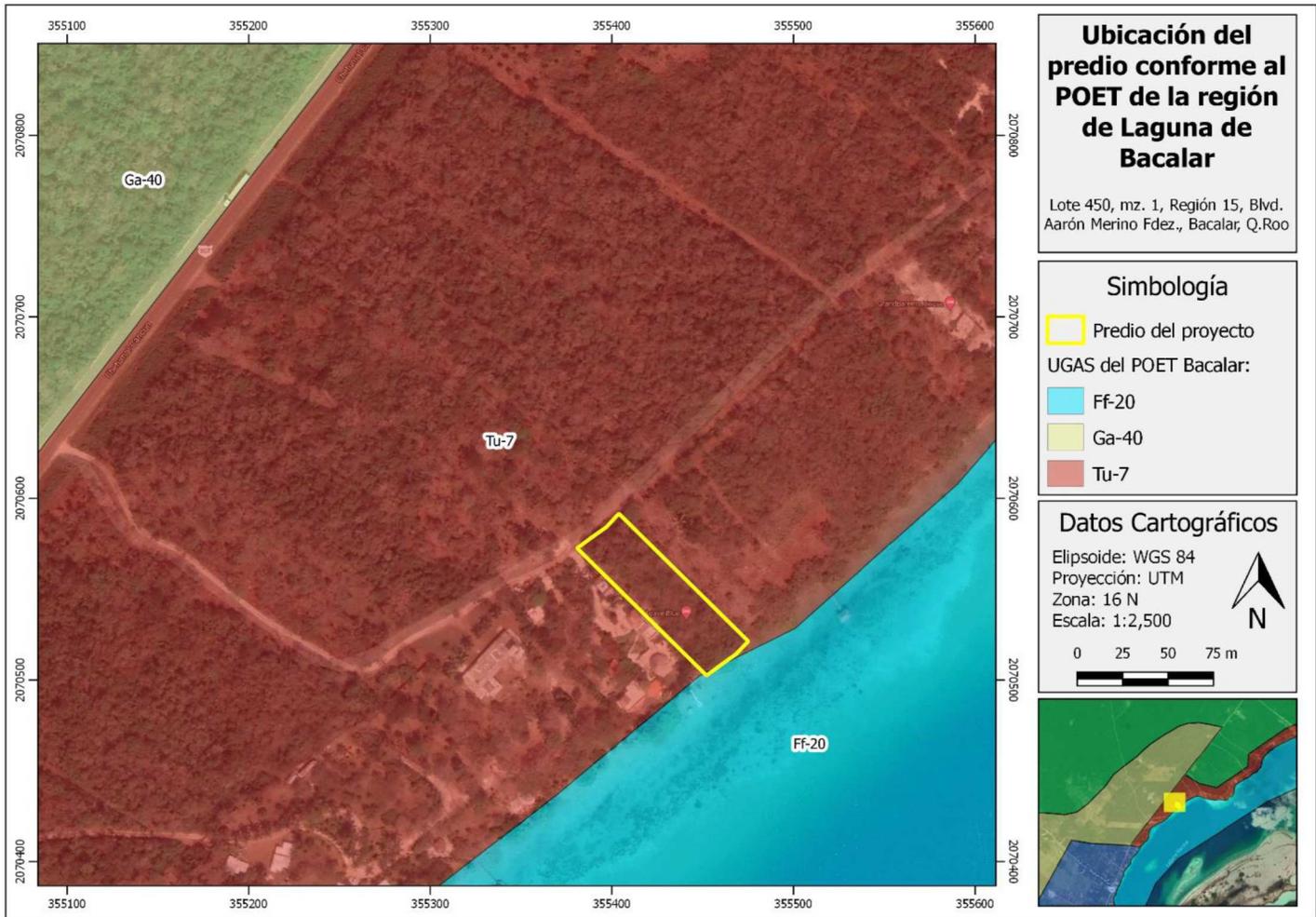
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

de Bacalar (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, por la ubicación espacial del proyecto, el sitio recae en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado con el nombre de “Bacalar”. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.6.** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso son recomendables llevar a cabo.

**Tabla 2.6.** Uso de suelo para la UGA Ah-1, en la que se localiza el predio de interés.

POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
CONSERVACIÓN	Turismo hotelero intensivo.	Turismo alternativo, Equipamiento,	Infraestructura	Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**



**Figura 2.2.** Ubicación del predio conforme al POET de la región Laguna de Bacalar.

Asimismo, de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo actividades turísticas hoteleras intensivas, siempre y cuando éstas se realicen de acuerdo a los criterios de la conservación de los recursos naturales. De esta manera, se considera que la ubicación del proyecto puede ser viable, ya que finalmente tan solo requiere del establecimiento de la infraestructura mínima necesaria, y porque el proyecto contempla un 60.08 % como áreas verdes de conservación y reforestación.

*d) Presencia de cuerpos de agua.*

El proyecto se ubica de manera colindante a la Laguna de Bacalar, es por ello el interés de realizar la construcción del proyecto en la zona, ya que ofrece una belleza con características excepcionales. Así mismo, la laguna es ideal para las actividades de esparcimiento de los

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

huéspedes y la navegación por medio de embarcaciones menores como kayaks, veleros, paddle board, etc. Asimismo, en la laguna también se practican las actividades deportivas acuáticas como son los Torneos Náuticos en donde participan embarcaciones y prototipos que alcanzan altas velocidades y su recorrido se extiende hasta la Bahía de Chetumal; no obstante que la tendencia en la zona es la sustitución de embarcaciones recreativas que utilizan combustibles, por embarcaciones que no utilizan combustibles y que son accionadas mecánicamente por la acción humana o por el viento, con el objetivo de disminuir los potenciales riesgos de contaminación de utilizar combustibles en el medio acuático.

*e) Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria.*

*Áreas Naturales protegidas.*

La zona donde se ubica el predio destinado a la construcción del proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”, no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

*Áreas de atención prioritaria.*

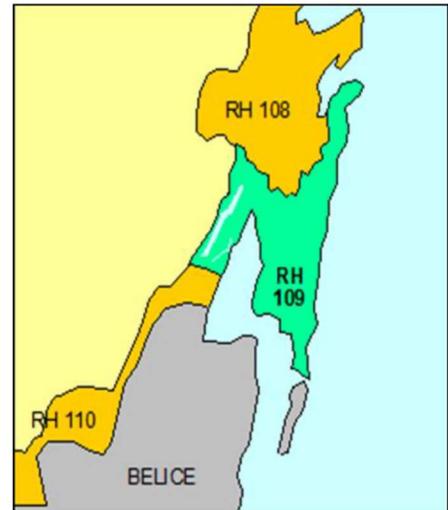
La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con el apoyo de la Fundación David y Lucille Packard (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF), crearon el Programa de Regiones Prioritarias. El objetivo de este programa fue desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los diferentes ambientes y ecosistemas, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad, de uso actual y potencial del país.



**Figura 2.3.** Región Prioritaria Marina 66 Bahía de Chetumal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad. Para el caso, precisamente la Región Marina Número 66 en la lista corresponde al área de la Bahía de Chetumal y se extiende hasta la zona donde se ubicarán las instalaciones del proyecto “*Departamentos Bacalar*” y que se ha catalogado como un área de alta biodiversidad (AAB), y un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA). De manera complementaria en la Figura 2.3 se muestra la distribución del área señalada.



**Figura 2.4.** Ubicación de la región Hidrológica Prioritaria 109.

De igual manera, el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 109 denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (Figura 2.4), la cual, de acuerdo al Programa referido, ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).

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

En el predio de interés, con los únicos servicios con que cuenta son el acceso que se realiza de manera directa desde la Carretera Federal 307 Bacalar-Felipe Carrillo Puerto, el predio tiene acceso por un camino de terracería el cual es usado por los huéspedes de diversos establecimientos turísticos.

La energía eléctrica que se utilizará durante la operación del proyecto será la obtenida de la acometida de la CFE, por lo que se contará con una subestación de pedestal en el sitio.

No se cuenta con servicio de agua potable y alcantarillado pluvial, por lo que se contará con una cisterna que será suministrada de agua potable mediante carro-tanques (pipas). Así mismo, se contará con captación y almacenamiento de agua pluvial, para su uso en la limpieza de instalaciones y riego de áreas verdes (ver detalles de instalación pluvial). En cuanto al alcantarillado pluvial, se considera que no es indispensable, pues se dejará el 60.08 % del total del predio como áreas verdes y permeables, lo que garantiza la rápida infiltración del excedente pluvial. Además, el predio tiene una pendiente natural hacia la laguna que será respetada, por lo que el agua pluvial podrá fluir libremente por escorrentía hacia el cuerpo de agua.

Igualmente se carece del servicio de drenaje sanitario, para ello se optó por instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales.

El boulevard Aarón Merino Fernández consiste en un camino de terracería que tiene múltiples conexiones mediante otros caminos de terracería con la carretera federal 307, la cual es la principal vía terrestre del estado, por lo que no es necesario realizar ningún camino de acceso.

## ***II.2. Características particulares del proyecto.***

### ***II.2.1. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.***

El proyecto pretende construir un inmueble de servicios de hotel que albergara 5 habitaciones, una alberca, un área de servicios técnicos, un centro de consumos (restaurante), un área multi usos, un área de servicios generales, con una construcción total de 2064.1 m<sup>2</sup> y con un máximo de 2 niveles. La superficie de desplante será de 1,185.9 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al 39.92 % del total del predio. Además, se contará un muelle rústico piloteado de madera que iniciará en la zona federal lagunar, y se adentrará en la laguna.

Con la idea de relacionar el pasado cultural con la vocación actual del sitio, se busca inspiración en el contexto tan rico que éste provee para el desarrollo conceptual del proyecto así como para la búsqueda de soluciones sustentables que permitan el menor impacto posible tanto al medio ambiente como al contexto urbano.

Se toma como inspiración principal las volumetrías de la arquitectura maya aplicadas a un contexto actual. Las proporciones del arco Maya nos permiten generar techos con pendientes pronunciadas que nos ayudan a un rápido desalojo de aguas pluviales al exterior y un correcto manejo del clima al interior, lo que resulta en un bajo consumo de energía para mantener niveles confortables.

El uso de materiales como el concreto, nos permite responder a las necesidades de resistencia y protección que el clima de la zona demanda, al mismo tiempo que se vincula una inspiración maya a un contexto contemporáneo. La idea rectora es el constante contacto con la naturaleza, ya sea a través de las vistas desde diferentes puntos a la laguna o a las relaciones cercanas con la vegetación, razón por la que se busca en todo momento la preservación de la flora y fauna local al reducir al mínimo las intervenciones.

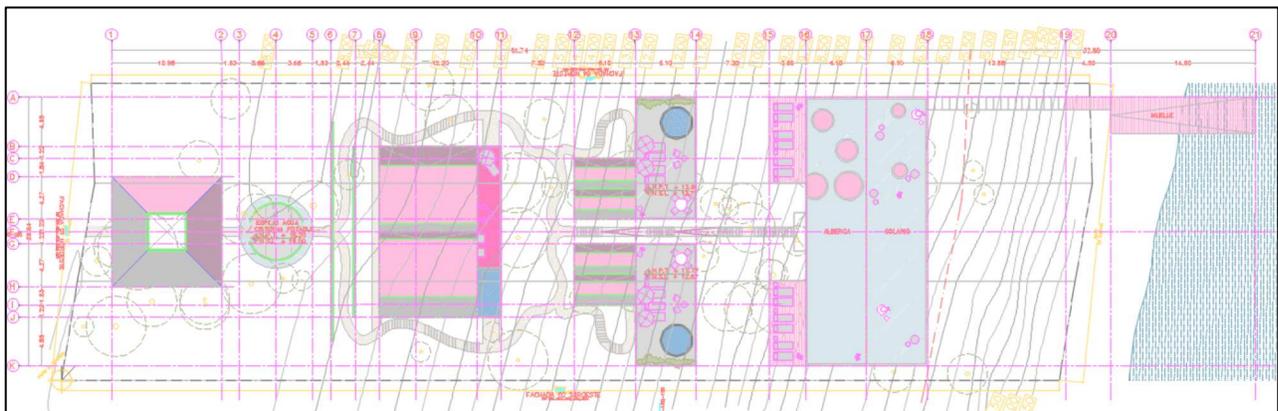
Al agrupar el programa en bloques reducimos las áreas de desplante pero al mismo tiempo generamos recorridos y experiencias que promueven el contacto y el disfrute de la abundante vegetación. Estos recorridos siempre guiados por caminos con pavimentos permeables y formas orgánicas permiten adaptarnos a la topografía original del terreno al mismo tiempo que nos da flexibilidad para mantener la mayor cantidad de vegetación.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BAGALAR TRUMPON”

El proyecto se organiza alrededor de un eje central, desde la calle hasta la Laguna. La composición simétrica permite distribuir de manera eficiente todo el complejo sin gastar demasiado espacio en circulaciones. El eje permite asegurar la privacidad dentro de las habitaciones separando los flujos públicos y privados. Es también la oportunidad de crear un recorrido desde la selva hasta la Laguna para los huéspedes y visitantes con puntos de vistas únicos al sitio.

Aprovechando la pendiente fuerte del sitio, los volúmenes arquitectónicos son dispuestos de manera escalonada. Esta estrategia permite garantizar vistas hacia la laguna y privacidad para cada habitación del hotel. Los espacios exteriores privados, tipo terraza, que se generan por el escalonamiento se agregan a las habitaciones sin necesitar crecer la huella del proyecto.

Para realizar el proyecto, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades en lagunas, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos “Construcción y operación de hoteles que pudieran afectar los ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”.



**Figura 2.5.** Plano de conjunto del proyecto.

El detalle de las superficies del proyecto se desglosa a continuación:

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 2.7.** Desglose de las superficies del proyecto en las distintas áreas y niveles.

TIPO DE ESPACIO	CATEGORÍA	UBICACIÓN	NOMBRE	SUPERFICIE en m <sup>2</sup>	TOTAL por ubicación	TOTAL por categoría	TOTAL por tipo
Áreas Públicas	LOBBY	PA	BODEGA 01	8.8	105.8	226.3	1,143.9
			BODEGA 02	8.2			
	SERVIDOR		14.6				
	CUARTO		8.2				
	BAÑOS		41.6				
	CIRCULACIONES	24.5					
	PB	CUARTO	27.3	120.6			
		BODEGA 01	6.8				
		ESCRITORIO	6.8				
		BAÑOS	14.2				
CIRCULACIONES		13.4					
MULTI USO	PB	FUENTE	42.1	66.1	66.1		
		ESPACIO MULTI USO	24.0				
ALBERCA	PA	DECK	62.7	390.1	390.1		
		ALBERCA	163.7				
ESPEJO DE AGUA	163.7						
RESTAURANTE y MÁQUINAS	PB	LOBBY	28.9	398.0	398.0		
		COMENSALES	145.2				
		BAR	13.9				
		BAÑOS H	10.5				
		BAÑOS M	10.7				
		BAÑOS PCD	5.1				
		REST 01	28.9				
		BODEGA 01	32.0				
		REST 02	20.9				
		BODEGA 02	37.3				
PLANTA DE TRATAMIENTO	18.8						
BODEGA KAYAKS	13.6						
CUARTO MÁQUINAS	32.3						
MUELLE	PB	MUELLE	63.4	63.4	63.4		
Áreas Privadas	HABITACIONES	PA / PB	HABITACION 1	104	430	430.0	
			HABITACION 2	104			
			HABITACION 3	150			
			HABITACION 4 – PB	111			
			HABITACION 4 – PA	37			
			HABITACION 5 – PB	111			
			HABITACION 5 – PA	37			
	TERRAZAS	PA	TERRAZA – HABITACION 3	58.0	206.0	206.0	
			TERRAZA – HABITACION 4	74.0			
			TERRAZA – HABITACION 5	74			
Circulaciones	CAMINO	PB	CAMINO PRINCIPAL	164.2	164.2	164.2	164.2

A continuación, se describen los distintos componentes del proyecto:

**Lobby:** El Lobby se ubicará en el acceso del predio; contará con dos plantas, en la planta baja tendrá sanitarios, bodegas, oficinas, house keeping y circulaciones, en la planta alta contará con cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, bodega y área de servicio con sanitarios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
"HOTEL BAGALAR TRUMPON"

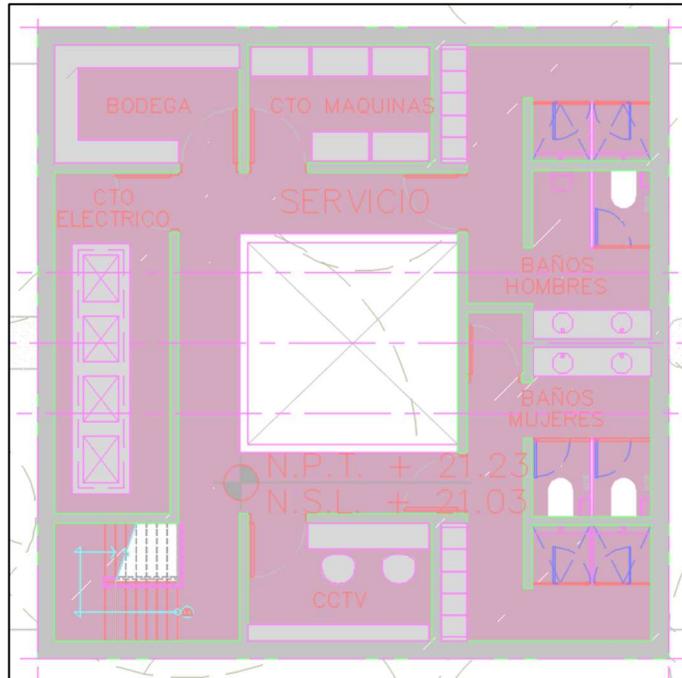


Figura 2.6. Plano arquitectónico del lobby P.A..

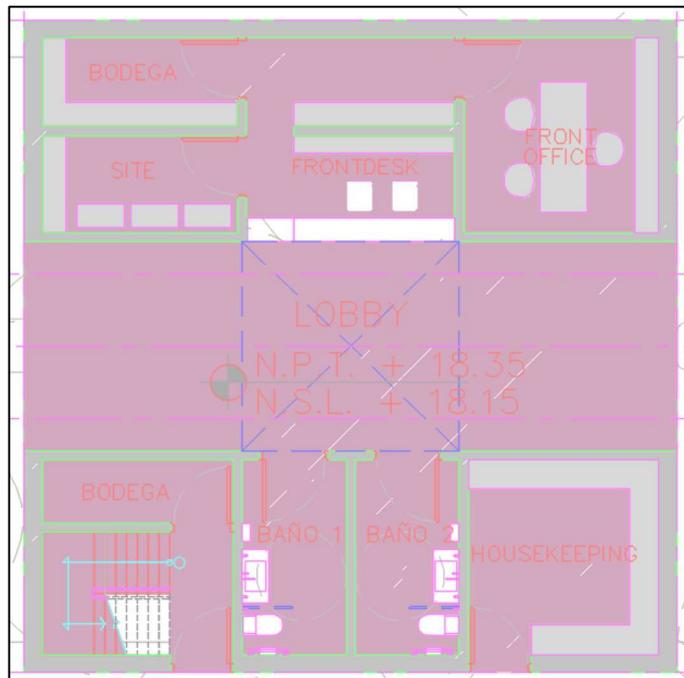


Figura 2.7. Plano arquitectónico del lobby P.B.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

**Espejo de agua/cisterna/área multiusos:** siguiendo el recorrido natural del terreno pendiente hacia abajo, se encuentra la cisterna de agua potable, en cuya parte superior se contará con un espejo de agua con fuente y área multiusos.

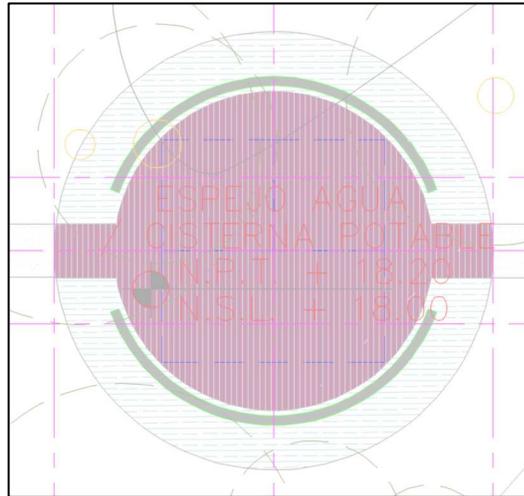


Figura 2.8. Fachada del módulo 2.

**Habitaciones:** Las habitaciones están repartidas en dos grupos principales: un primer bloque central que contiene 3 habitaciones (dos en planta baja y una en planta alta) y un segundo bloque compuesto de dos “L” simétricas donde cada volumen es una habitación de dos plantas. La disposición de los espacios habitables está pensada para tomar en cuenta las vistas y también la vegetación existente del sitio. Los accesos a las habitaciones se encuentran en espacios remetidos en los volúmenes sobre caminos secundarios para dar privacidad a los huéspedes y dividir los flujos del público que sigue bajando hacia el restaurante.

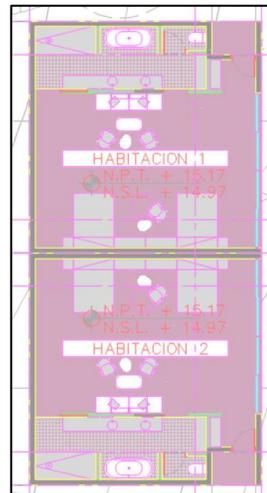


Figura 2.9. primer bloque de habitaciones 1, 2 y 3 P.B.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”



Figura 2.10. primer bloque de habitaciones 1, 2 y 3 P.A.

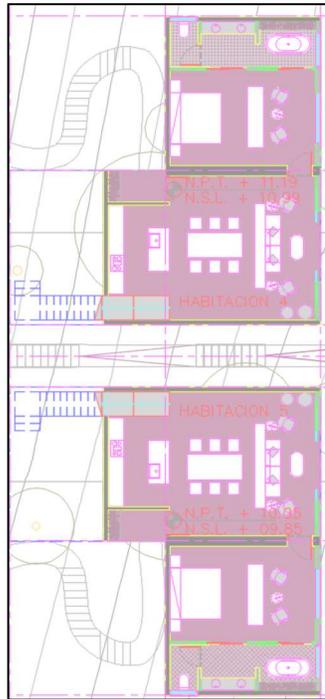


Figura 2.11. segundo bloque de habitaciones P.B.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”



Figura 2.12. segundo bloque de habitaciones 4 y 5 P.A.

**Restaurante y alberca.** Siguiendo el eje central, la alberca es un área común que cuenta un canal de nado, un espejo de agua y un deck. Crea un enlace visual entre la laguna y el espejo de agua, respetando los límites de construcción pero sin perder la experiencia de proximidad al agua. Por debajo de este plano se encuentra el último espacio colectivo: el restaurante. Bajando con escaleras desde la alberca, se llega a un lobby que vestibula el área de comensales y el bar. Repartido en todo el ancho del terreno y con una cocina doble abierta, el restaurante ofrece una conexión visual y física al espacio acuático con un muelle rústico piloteado de madera. Además, se contará en esta área con bodegas, cuarto de máquinas, cisterna de agua pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”



Figura 2.13. restaurante y alberca P.B.



Figura 2.14. restaurante y alberca P.A.

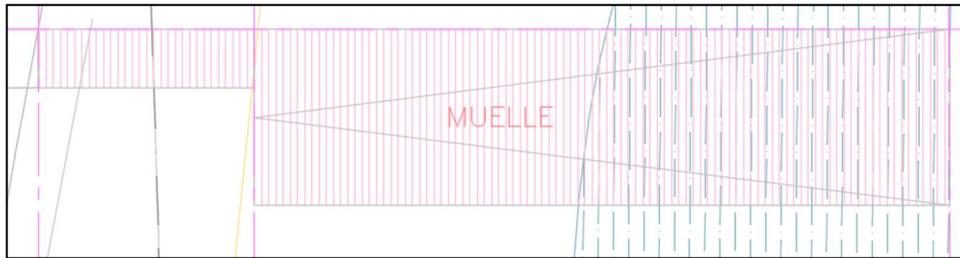
**Caminos exteriores:** todos los caminos de circulación dentro del predio, serán de materiales pétreos para mantener la permeabilidad del terreno. La superficie que ocuparán todos los caminos es de 164.2 m<sup>2</sup>.

Adicionalmente, en la laguna de Bacalar se contempla lo siguiente:

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Muelle rústico piloteado de madera:** Se pretende la construcción de un muelle rústico piloteado hecho con madera dura de la región. Este muelle tendrá una superficie de 63.4 m<sup>2</sup>.



**Figura 2.15.** muelle.

Este muelle se encontrará ubicado en las siguientes coordenadas:

VERTICE	COORDENADAS		
	X (NORTE)	Y (ESTE)	NSL
H 01	355462.53	2070531.89	variable
H 02	355461.68	2070531.02	variable
H 03	355474.79	2070518.12	variable
H 04	355473.07	2070516.38	variable
H 05	355483.41	2070506.21	variable
H 06	355485.96	2070508.84	variable

**Proceso de construcción del muelle:**

Toda la madera que se utilizará en el muelle, así como en la demás obras, tendrá su legal procedencia de aserraderos de las comunidades de tres garantías, Nohobec y petcacab; Sitios en donde se cuentan con permisos adecuados para su extracción y venta, así como la facturación, lo cual nos garantiza su procedencia para su adecuada transportación y construcción del muelle y palapa.

Toda la madera se transportará al lugar definitivo ya prefabricada; esto para que cuente con los cortes, dimensiones y perforaciones determinados para su armado y así evitar trabajos inadecuados en la zona de la laguna. Toda la tornillería que se utilizará, será de acero inoxidable, ya que este evita a largo plazo la oxidación. Dicha tornillería se encontrará oculta utilizando clavo cote. Tampoco se le realizará ningún tratamiento a la madera, ya que la madera de las especies de árboles que se pretende emplear es resistente al paso del tiempo y no requiere protección, además, esto permite observar sus colores naturales y vetas de formación.

- **Colocación de poste de estructura:** Primeramente se arma o construye la estructura que consiste en pilotear los postes que se entierra en el subsuelo de la laguna utilizando un

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

andamio y con golpe de marro se entierra de acuerdo al punto al tocar roca firme, de esta forma se garantiza la solidez de la estructura; la distancia entre postes varía entre 2 a 3 metros por las características de subsuelo.

- **Armado de estructura:** Se comienza la labor de armado con tornillería de dimensiones varias donde se colocarán en la parte superior los deck.
- **Colocación de deck.** los trabajos de armado de los deck sobre la estructura ya armada, se realizará con tornillería de acero inoxidable y clavo cote para que quede oculta, ya que los deck estarán en dimensiones listas para armar.





### **II.2.3. Preparación del sitio.**

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno, en caso de ser necesario el corte de las hierbas existentes y árboles seleccionados en los espacios en los que se edificarán las distintas áreas del proyecto, por lo que se comprenden las acciones siguientes.

- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas.
- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto.
- Se talaran los ejemplares arbóreos seleccionados.
- Finalmente, durante la actividad de despalme, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria, incluyendo las pequeñas hierbas, colocando dicho material a fuera de las áreas de desplante de las obras, para su posterior retiro o manejo en acciones de jardinería. El tipo de suelo presente en el sitio presenta algunas pendientes.

#### *II.2.3.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.*

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo de importancia, por ello únicamente se contempla:

- **Bodega:** Se requiere de una bodega provisional de obra para almacén de materiales, la cual será de madera, con polines y cimbra-play de madera de pino para la construcción, sobre un piso de concreto de  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  y unas bases para unos tinacos para almacenaje del agua a utilizar, Esta bodega será destinada al almacenamiento de herramientas y materiales de construcción que requieren de protección ante las inclemencias del tiempo (cemento, cal, etc.).

La ubicación de la bodega está diseñada para utilizar la superficie que posteriormente será la cisterna de agua potable. Una vez terminada la obra, se retirará la bodega y se hará la limpieza de la zona.

Además, se debe anotar que en todo momento, en el sitio del proyecto estarán prohibidas las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada en la construcción. Por lo que en caso de que esto sea necesario, la maquinaria deberá ser retirada del sitio y transportada hasta alguno de los talleres especializados ubicados en la propia localidad de Bacalar, o bien, serán enviados hasta la ciudad de Chetumal.

#### **II.2.4. Etapa de construcción.**

Se emplearan diversos sistemas constructivos basados en técnicas tradicionales.

##### **En cimentación:**

La cimentación propuesta para este proyecto será a base de mampostería de tercera con piedra de la región, unida con mortero cemento arena pro 1:3, en su caso dependiendo de la ubicación dados y zapatas aisladas de concreto armado a base de concreto premezclado  $f'y = 250 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo diámetros del #6 al #3 de varilla corrugada  $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$

En algunos casos se utilizarán losas de cimentación construidas a base de concreto armado, construido con concreto premezclado  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo diámetros del #6 al #3 de varilla corrugada  $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **Columnas:**

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo  $f'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$  TMA 19 MM. En columnas.

##### **Trabes, losas macizas, losas de vigueta y bovedilla y rampas de escalera:**

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo  $f'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$  TMA 19 MM.

##### **Castillos sólidos:**

- Concreto hecho en obra  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **Castillos ahogados y cerramientos:**

- Concreto hecho en obra  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **Acero en cimentación y superestructura:**

- Acero en varillas corrugada  $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .
- Acero de refuerzo del No.2  $Fy = 2530 \text{ kg/cm}^2$ .
- Malla electro soldada  $Fy = 5000 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **Análisis de cargas:**

1. Concreto normal reforzado  $2400 \text{ kg/m}^3$ .
2. Concreto normal  $2200 \text{ kg/m}^3$ .
3. Aplanados en muros 2.5 cms esp.  $45 \text{ kg/m}^2$ .
4. Impermeabilización de losas.  $10 \text{ kg/m}^2$ .
5. Instalaciones  $15 \text{ kg/m}^2$ .

6. Losetas de cerámica 35 kg/m<sup>2</sup>.
7. Calcreto de 5 cm espesor máximo 100 kg/m<sup>2</sup>.
8. Firme de nivelación 4 cm máximo 72 kg/m<sup>2</sup>.

**Carga Viva: Reglamento de Construcción del Mpio.**

Azotea horizontal 100 kg/m<sup>2</sup>.

Entrepiso 180 kg/m<sup>2</sup>.

**Factores de seguridad:**

A). **Los factores de carga** para diferentes combinaciones de acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir:

1. Acciones permanentes y variables (carga **FC = 1.40** Muerta + carga viva).
2. Acciones permanentes, variables y accidentales **FC = 1.10**

B). **Factores de resistencia** de elementos estructurales:

1. Trabajo a flexión **FR = 0.90**
2. Trabajo a cortante **FR = 0.80**
3. Flexo-compresión **FR = 0.70**

**Materialidad Exterior:** Los muros exteriores son de materiales pétreos y acabados aparentes. Los techos mantienen la misma materialidad para dar continuidad a las superficies. Los pisos en terrazas mantienen este mismo concepto de materiales naturales.

**Circulación Exterior:** Los caminos exteriores también son de materiales pétreos manteniendo lo más posible la permeabilidad del terreno en las zonas en las que sea posible.

**Acabados Interior:** En los volúmenes públicos, los acabados interiores mantienen una relación con el sistema estructural y su acabado exterior, manteniendo una estética lo más natural posible. Los baños mantendrán acabados sobre esta línea pero que respondan a la necesidad y al uso adecuado del espacio. En volúmenes privados, los acabados interiores relejaran el acabado exterior pero de una manera más fina, que permita mantener una estética natural pero una sensación más acogedora; es decir con texturas más suaves y lisas.

**Cancelerías y Puertas:** Las cancelerías se proponen de aluminio de color del concreto pigmentado en exteriores con cristal traslucido de 5mm de espesor que permiten la buena iluminación de los espacios. Las puertas tanto exteriores como interiores se proponen de madera tratada para el clima de la zona y con acabados de aceites naturales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Instalaciones:**

En cuanto a las instalaciones contará con una cisterna principal para el abastecimiento de agua que será llenada con auto tanques (pipas) y sistema hidroneumático, y una planta de tratamiento subterránea para el manejo de aguas negras, en cuanto al suministro de energía eléctrica tendrá una subestación de pedestal a nivel de banquetta que será ubicada al pie del terreno en la parte frontal, así como una planta de emergencia subterránea.

Se contará con un sistema de captación de agua pluvial mediante bajantes en las azoteas que conducirán a una cisterna de aguas pluviales. Estas aguas podrán ser utilizadas para el riego de áreas verdes y para actividades de limpieza.

Para el apartado del tratado de aguas residuales, se optó por un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales.

**Personal requerido:**

El análisis de los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el número de trabajadores que se ocuparon por etapa de trabajo, se muestra en las tablas siguientes, de esta manera, se estima que para la fase de construcción y preparación del terreno se necesitará contratar aproximadamente 44 personas.

En la etapa de preparación del terreno y la realización de trabajos preliminares se contará con lo siguiente:

<i>Cargo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ocupación</i>
Ing. Residente	1	Supervisión.
Mando medio (cabo)	1	Manejo del personal.
Oficial Albañil	2	Trazos y colocación de pisos y maderas para almacenes.
Ayudante general	4	Trazos y colocación de maderas para almacenes
Oficial Plomero-electricista	1	Instalación de suministro de agua provisional.
Velador	1	Cuidado de la propiedad y los materiales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

En la etapa de construcción del proyecto se contará con lo siguiente:

<i>Cargo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ocupación</i>
Ing. Residente	1	Supervisión de Obra
Auxiliar Residencia	1	Supervisión de Obra
Cabo	1	Manejo de personal
Oficial Albañil	6	Trazos, nivelaciones, cimentaciones, muros, acabados.
Oficial fierro	2	Habilitado y armado de acero de refuerzo
Ayudante general	14	Trazos, nivelaciones, cimentaciones, muros, acabados, habilitados, armados cortes de madera cimbrado.
Oficial carpintero	2	Habilitado y armado de cimbras para colados de elementos estructurales.
Oficial Plomero	2	Instalaciones hidráulicas y sanitarias tendidos de ramaleos, alimentaciones, descargas y colocación y funcionamiento de muebles de baño
Oficial Electricista	2	Instalaciones electricas tendidos de alimentaciones, colocación de accesorios eléctricos y luminarias.
Oficial colocador de pisos	2	Instalación de pisos.
Velador	1	Cuidado del predio y materiales

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente y simultánea, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán entre 10 a 25 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus oficios en los cuales están especializados.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Bacalar, Chetumal y Limones por lo que diariamente regresarán a sus hogares. La mayoría del personal que será contratado para la obra pertenecerá a la plantilla del constructor que estará a cargo de la obra, por lo que trabajan por obra y a destajo, no llevan a sus familias al sitio de la obra y retornan diariamente a la vivienda en su comunidad, por lo que se considera que esta obra no alterará los índices de migración en la zona.

Cabe mencionar que en la bodega de materiales temporal se dispondrá de un espacio adecuado para que el velador pueda descansar mientras dure la obra y de este modo realizar acciones de vigilancia para evitar que alguien robe material o invada la propiedad.

Debido al número de trabajadores que se empleará en la obra no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones turísticas, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causarán desabasto, debido a la moderada magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

Una vez concluida la obra, se llevará a cabo la contratación de personal para la fase de operación del proyecto, el cual será principalmente personal de limpieza, jardineros, cocineros, recepcionistas, meseros, etc., y personal de mantenimiento de diversos oficios. El personal de la operación será

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

contratado de manera temporal conforme se vaya requiriendo de sus servicios. Se estima que para la operación, se necesitará la contratación de al menos 20 personas de manera simultánea:

Para la operación y el mantenimiento del hotel y de su restaurante se contará con lo siguiente:

<i>Cargo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ocupación</i>
Gerente	1	Supervisión
Recepcionista	1	Recepción de huéspedes
Mantenimiento	1	Mantenimiento de mobiliario
Chef	1	Encargado de la cocina
Sous chef	1	
Cocinero A o B	6	Cocineros de línea caliente, línea fría y de postres
Gerente de A&B	1	Supervisión de alimentos y bebidas
Meseros	1	Atención a mesas
Lavalozas	1	Lavar los platos
Housekeeping	4	Limpieza de habitaciones y zonas generales
Vigilancia	1	Encargado de la seguridad
Valet Parking	1	Encargado del estacionamiento
Barman	1	Encargado del bar
Contralor	1	Encargado de la administración

**Equipo a utilizar en la obra.**

**Tabla 2.9.** Equipo a ser utilizado durante los trabajos de Preparación del sitio y construcción.

<b>EQUIPOS A UTILIZAR</b>	<b>MODO DE OPERACIÓN</b>
Camión de volteo	Diésel
Revolvedora de concreto de 1 saco	Gasolina
Cortadora eléctrica	Electricidad
Planta soldadora	Electricidad
Camión cisterna	Gasolina
Apisonadora bailarina	gasolina
Equipo menor	Manual

**II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.**

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Se verificará periódicamente el adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en plantas de tratamiento de lodos activados, el mantenimiento del sistema estará a cargo de personal de la misma empresa proveedora.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas ajardinadas.

#### ***II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.***

No se contemplan obras asociadas al proyecto. Todas las obras que se llevarán a cabo se encuentran descritas en apartados anteriores.

#### ***II.2.7. Etapa de abandono del sitio.***

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se darán los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida del mismo. Además, las instalaciones provisionales que se hayan implementado en apoyo a la construcción de los elementos del proyecto tendrán que ser retiradas de manera progresiva y de acuerdo a los avances de la obra.

En caso de abandono del sitio, por una contingencia meteorológica o desastre natural, que ponga en riesgo a los habitantes o proyecto o que deje inservibles las instalaciones, se procederá a realizar el desalojo del lugar tomando las medidas necesarias de acuerdo a lo solicitado por las instancias correspondientes.

#### ***II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.***

##### **Contaminantes del factor suelo:**

- *Etapa preparación del sitio.*

En esta etapa, los contaminantes al suelo que se pueden generar serán principalmente residuos, por lo cual se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo un descontrol del manejo de los residuos; se prevé la instalación de tambos rotulados de 200 lt en puntos estratégicos de la obra, para que los trabajadores depositen sus residuos y al finalizar la jornada se concentren en un área para su almacenamiento temporal, para posteriormente ser llevados al sitio de disposición final que marca la autoridad correspondiente.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se dará inicio a las actividades de limpieza, relleno y nivelación del terreno destinado a las obras contempladas en el proyecto, lo que tendrá un efecto directo en la calidad de suelo, por lo que se recomienda que tales tareas se realicen de manera planificada para no alterar más allá de las áreas que soportarán dichas edificaciones, dejando en su estado actual las áreas verdes aún forestadas.

Como se mencionó en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán los tambos de 200 lt debidamente rotulados para el almacenamiento de los residuos generados en la jornada laboral.

Por otra parte, el personal empleado durante esta etapa de la obra podrá estar en periodos puntuales a su máximo (25 trabajadores), por lo que se generará una cantidad significativa de aguas residuales y desechos sanitarios que podrían ocasionar un impacto adverso al suelo del predio de interés. De acuerdo al número de personas empleadas se estima una producción aproximada de 40 litros de aguas residuales y hasta 20 Kg de desechos orgánicos por día laboral. Estos productos deberán ser manejados a través de la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de 1 sanitario por cada 20 empleados. Además, se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento y limpieza, para evitar que estos depósitos se conviertan en focos de infección.

- *Etapa de operación.*

El personal de limpieza del proyecto será el encargado de realizar una disposición adecuada de los residuos sólidos que se generen derivado de las actividades propias de los establecimientos turísticos. Para ello, se plantea disponer de botes de basura diferentes para los residuos orgánicos e inorgánicos para poder hacer una correcta separación de los residuos. Los residuos sólidos serán almacenados de manera temporal, para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario municipal.

En cuanto a los residuos líquidos, se optó por un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. La PTAR dará cumplimiento con la NOM-003-SEMARNAT-1997, por lo que las aguas tratadas residuales serán reutilizadas para el riego de áreas verdes sin que esto presente afectaciones al suelo.

### **Contaminantes al factor Agua:**

- *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta fase no se esperan afectaciones significativas al factor agua, puesto que no se llevarán a cabo excavaciones que pudieran causar una contaminación al manto freático. Además, como ya se mencionó, se contará con baños portátiles y tambos para los residuos para evitar la lixiviación de contaminantes.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se realizarán excavaciones para el establecimiento de las obras relacionadas con el proyecto. No obstante, estas actividades no serán factor para promover la afectación del manto freático, toda vez que el diseño de cimentación se basó en el estudio de curvas de nivel que

se presentan en el predio y por el tipo de cimentación a utilizar consistente en zapatas aisladas a una profundidad no mayor a un metro.

Una de las acciones que pudieran causar contaminación al manto freático son las aguas residuales que generen los trabajadores durante la obra, sin embargo, se contempla la renta de SANIRENT para el uso de los trabajadores, por lo que en todo momento deberá estar prohibida la defecación y micción a ras de piso. Además de que se deberá contar con sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

- *Etapas de operación.*

Considerando que el predio de interés se encuentra cercano al cuerpo lagunar de Bacalar, se deberá disponer de un control en el manejo y disposición de los desechos sólidos y las aguas residuales. Por lo que se debe esperar que la operación del proyecto no provoque ningún tipo de contaminación al medio acuático o manto freático de la zona, puesto que se pretende instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. La PTAR dará cumplimiento con la NOM-003-SEMARNAT-1997, por lo que las aguas tratadas residuales serán reutilizadas para el riego de áreas verdes sin que esto presente afectaciones al manto freático ni a la laguna de Bacalar.

### **Contaminantes a la atmósfera:**

- *Etapas de preparación del sitio.*

Durante esta etapa, las modificaciones que pudieran afectar la calidad del aire son mínimas, debido a que las actividades a realizar están referidas a tan solo una cuadrilla de trabajadores que llevarán a cabo estudios topográficos, de visita de campo para la planeación de ubicación de una bodega, trazo, etc. Por lo anterior, se requiere del uso de uno o dos vehículos para transporte de personal cuya operación generará gases y humos que irremediablemente deben ser dispuestos a la atmósfera. No obstante, el proyecto se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, por lo que existe un tráfico frecuente de vehículos aun en altas horas de la noche. De tal manera que el proyecto no contribuirá de manera significativa a modificar de manera sustancial la calidad del aire.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido predominante en la zona. No obstante y como en el caso anterior, estas modificaciones serán mínimas y no tendrán efectos negativos en el ambiente.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se llevarán a cabo la mayor parte de las actividades que pueden afectar el ambiente, mismas que darán inicio con la tala de ejemplares arbóreos necesarios, despalme, relleno, nivelación, excavaciones, edificaciones para colocar la infraestructura que requiere el proyecto. Estas actividades ocasionarán una serie de modificaciones a la calidad del aire, ya que con su desarrollo se generarán diversas partículas de polvo y gases. Los polvos provendrán de actividades tales como la remoción de material edáfico y la tala con equipo mecánico de troncos de árboles.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento del personal incrementará el nivel de ruido natural predominante en la zona. En esta etapa se podrá contar con la plantilla completa de trabajadores, la cual puede ascender hasta 25 empleados, por lo que se incrementará el volumen de residuos sanitarios, los cuales si no se disponen adecuadamente podrían afectar la atmósfera y la calidad de vida.

- *Etapa de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al uso de los vehículos de los huéspedes, así como los gases provenientes de la preparación de los alimentos. No obstante, este fenómeno se considera mínimo y dentro de lo permisible.

### ***II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.***

Los desechos sólidos y líquidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

- *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al relleno sanitario del municipio de Bacalar; para acceder al relleno sanitario se toma la carretera federal 307, a medio km al norte de la localidad de Bacalar se presenta la flexión al Oeste, con el entronque de la carretera a la comunidad de reforma, se toma esta carretera estatal hasta recorrer 4.0 km, donde se encuentra el acceso, el cual se tiene que recorrer una distancia de 1,200 metros hasta llegar al límite del relleno sanitario tipo D. Dicho relleno sanitario se encuentra a 5.8 km lineales del predio del proyecto. Así mismo, se plantea realizar la separación de materiales reciclables para ser enviados a centros de acopio autorizados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

- *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

Los desechos de materiales constructivos serán confinados en tambores metálicos de 200 litros para su posterior traslado al área que señale la autoridad competente en la materia, o en su defecto, los desechos serán enviados al basurero de la ciudad de Bacalar. En aquellos casos que los desechos sean de tamaño considerable, serán confinados en un sitio destinado para ello, situado de manera temporal en uno de los extremos del predio, para su posterior traslado al sitio de disposición final. Aquellos materiales que sean susceptibles de ser reciclados como lo son el aluminio, cobre, cartón, etc., se evaluará la posibilidad de almacenarlos de manera temporal, para su posterior traslado a algún centro de acopio de materiales para reciclaje.

- *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra se establecerán una serie de sanitarios portátiles, ubicados en las cercanías de la bodega y zonas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa arrendadora de la región (supervisado por la empresa promovente), quien se encargará de retirar las aguas acumuladas diariamente y trasladarlas a una planta de tratamiento autorizada mediante empresas que cuenten con el permiso para la recolección y transporte de aguas residuales y aguas residuales tratadas que expide la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

- *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

Generación de agua residual

Por motivo de que en la zona del Proyecto no se cuenta con el servicio de drenaje sanitario se hace necesaria la implementación de un sistema para el tratamiento de aguas residuales en el mismo sitio.

El cálculo de la aportación de aguas residuales se realizó considerando un máximo de 20 personas de manera simultánea en las instalaciones, y una aportación de 500 litros por persona por día (DATOS BASICOS CONAGUA).

Volumen total máximo de generación de aguas residuales: 10 m<sup>3</sup>/día.

Por lo anterior, se optó por instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales (ver detalles técnicos en el anexo correspondiente).

**ETAPAS DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS:**

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN  
MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE  
QUINTANA ROO.

#### PRETRATAMIENTO

- Sólidos y otros materiales intratables como plásticos, metales y objetos contenidos en el agua residual son retenidos por una canastilla de cribado de limpieza manual.

#### CÁRCAMO DE BOMBEO

- El objetivo principal del cárcamo de bombeo es asegurar, a través de un flujo controlado, el abastecimiento a la planta de tratamiento, con ello se logra que ésta no se desestabilice cuando hay picos de flujo o de carga orgánica.
- El cárcamo de bombeo también sirve como punto para desviar descargas indeseadas antes de que ingresen al proceso biológico o como punto de paro de la PTAR para dar mantenimiento.

#### TANQUES DE AIREACIÓN DE LECHO MÓVIL

- En el tanque de aireación con lecho móvil se remueve la mayoría de los contaminantes presentes, medidos como DBO.
- Grandes volúmenes de oxígeno son introducidos a presión en el tanque de aireación mediante difusores.

#### TANQUES DE LODO ACTIVADO

- En los tanques de aireación ocurre la remoción del resto de contaminantes tras el reactor de lecho fijo.
- El lodo madura para formar flóculos más pesados que puedan sedimentar en la etapa de clarificación.

#### CLARIFICACIÓN

- Una vez que el licor mezclado abandona el tanque de aireación, es retenido en el tanque de clarificación en el cual se propicia el asentamiento de las partículas sólidas.
- El licor mezclado permanece en reposo durante el cual se separan los sólidos en suspensión, lodo activado y partículas parcialmente tratadas del agua.
- Parte del lodo activado regresa al biorreactor para tratamiento adicional, mejorando la eficiencia del proceso, asegurando la presencia de microorganismos en él.
- La etapa de clarificación produce un agua clara e inodora, ampliamente tratada.

#### DESINFECCIÓN

- El agua residual tratada, fluye a la cámara de contacto de cloro en la cual recibe una dosificación de 5 a 9 ppm de cloro activo con un sistema de dosificación de cloro, no mecánico, operado por gravedad, que consiste en un clorador Hidro-Clor equipado con tabletas de hipoclorito de calcio.
- A la salida de la cámara de contacto de cloro el agua conserva un contenido de cloro residual entre 0.5 y 1 ppm.

#### TRATAMIENTO TERCIARIO

- Filtro de zeolita. - Se retienen los sólidos suspendidos de menor diámetro al tamaño medio de la porosidad de las arenas utilizadas.

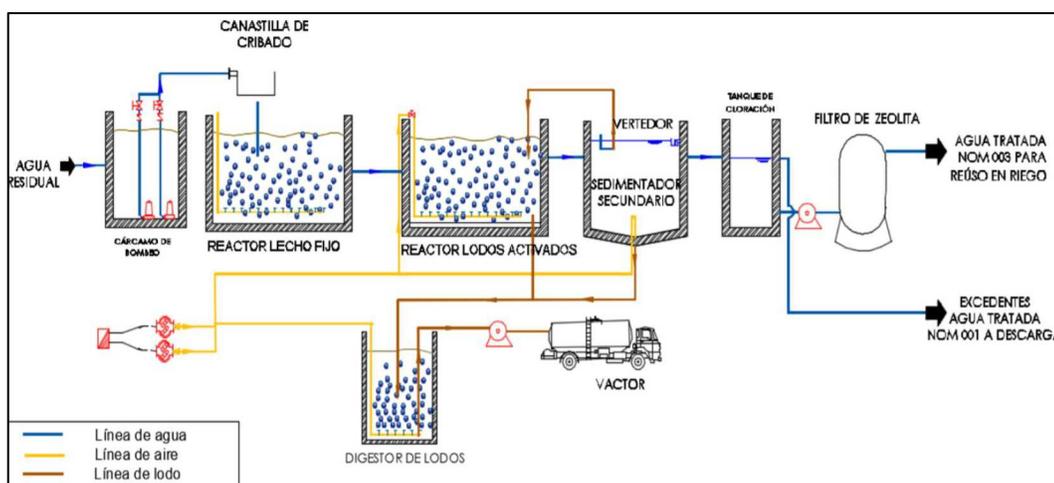
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BAGALAR TRUMPON”

- Para su servicio los filtros requieren de agua limpia, por lo cual debe haber una toma de agua tratada o potable accesible.

### TRATAMIENTO DE LODOS

- Los lodos excedentes de la planta de tratamiento son dirigidos hacia el digestor de lodos aerobio, donde permanecerán por un período de 20 días mínimo, en el cual se suministrará la cantidad de oxígeno necesario para la degradación de la materia orgánica remanente por medio de procesos de oxidación, en los cuales el sustrato es insuficiente. El lodo digerido será dispuesto por un tercero que deberá extraerlos de la PTAR cuando sea necesario.

A continuación, se presenta el esquema general de los procesos unitarios de la PTAR:



Nota: a pesar de que el esquema que precede indica que el agua contará con la calidad suficiente para su descarga de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996, en el presente proyecto se optará por reutilizar la totalidad del efluente para el riego de áreas verdes, toda vez que estas ocuparán aproximadamente el 60 % del predio, lo cual requerirá una gran demanda de agua.

### **II.2.10. En caso de utilizar materiales pétreos, comprobar su legal procedencia.**

El material pétreo a emplear durante el desarrollo del proyecto se obtendrá de bancos de materiales autorizados, por lo que no se prevé la apertura de nuevos bancos de material. Los comprobantes o facturas de lo anterior se obtendrán al momento de realizar la compra para dicha actividad.

### **II.2.11. Requerimientos de agua cruda o potable.**

Para la realización del proyecto se pretende utilizar agua cruda, para el proceso constructivo que contempla el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”, así como agua potable para el consumo de los trabajadores del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

El agua cruda a emplear será adquirida en sitios autorizados y trasladada hasta el sitio donde se empleará en camiones cerrados tipo pipa con capacidad de 10,000 litros. El agua potable que se usará en las etapas de preparación del sitio y construcción, será adquirida de la red de agua potable más cercana al proyecto o, en su defecto, se adquirirá agua purificada para el consumo de los trabajadores.

<b>Tabla 2.10.</b> Consumo estimado del agua durante las distintas etapas del proyecto.			
<b>ETAPA</b>	<b>TIPO</b>	<b>CONSUMO DIARIO</b>	
		<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Origen</b>
Preparación del sitio	Cruda	2	Pipa
	Potable	0.5	CAPA
Construcción	Cruda	20	Pipa
	Potable	3	CAPA
Operación	Potable	10	Pipa
	Pluvial	1	Pluvial

Por otra parte, en el sitio del proyecto no se cuenta con el servicio de agua potable, por lo que durante la fase de operación, el agua que se utilizará provendrá de carro-tanques (pipas) que llenarán la cisterna de agua potable. Por su parte, se colectará agua pluvial para su uso en el riego de áreas verdes y en la limpieza de las instalaciones, lo cual reducirá la demanda de agua potable. Así mismo, las aguas residuales tratadas servirán con dicho propósito.

### ***II.2.12. Fuentes de suministro de energía eléctrica.***

En cuanto al suministro de energía eléctrica tendrá una subestación de pedestal a nivel de banqueta que será ubicada al pie del terreno en la parte frontal para la conexión al servicio de la CFE, así como una planta de emergencia subterránea la cual únicamente será empleada en situaciones de falta de energía eléctrica.

## CAPITULO III

---

# VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO

### **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO**

Debido a los grandes atractivos escénicos y naturales que se manifiestan a lo largo del litoral de la Laguna de Bacalar, el área de ubicación del proyecto se considera con grandes perspectivas para el desarrollo de actividades hoteleras, turísticas y ecoturísticas. Así mismo y entre otras razones, toda esta zona se ha integrado al proyecto denominado Mundo Maya, el cual finalmente está diseñado para el mejoramiento de la calidad de vida no sólo en el Sureste de México, sino también en los países vecinos (Guatemala, Honduras, El Salvador y Belice) y que comparten precisamente el legado de la cultura Maya.

#### **III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.**

Bacalar es el segundo ayuntamiento de más reciente creación de los 11 municipios que integran el estado mexicano de Quintana Roo, ya que fue decretado por el Congreso de Quintana Roo el día 2 de febrero de 2011. Su territorio fue segregado del municipio de Othón P. Blanco, por lo que se le ha dotado de una extensión territorial de 7,161.1 kilómetros cuadrados, y cuenta con un litoral de 20.1 kilómetros de extensión con el mar Caribe. Además de que hacia el interior del continente se extiende hasta alcanzar la frontera con el vecino estado de Campeche.

Toda esta área se caracteriza por la distribución de una vegetación propia del trópico subhúmedo, y con un gran legado histórico a través de los innumerables vestigios arqueológicos de la Cultura Maya. Sin embargo, existe la necesidad de lograr su integración al desarrollo nacional, por lo que se han tenido que promover cambios y adaptaciones en los distintos aspectos socioeconómicos, los cuales le habrán de permitir de manera oportuna afrontar los retos que implica la necesidad de proporcionar más y mejores servicios a los habitantes de esta región.

El 24 de agosto de 1994, se publica en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el acuerdo en el cual se cede al Gobierno del Estado una superficie de 39,500 Has (englobando a las propiedades privadas), para destinarla al proyecto corredor turístico Costa Maya, el cual habría de comprender toda la franja costera de los municipios Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco (ahora también Bacalar) y que comprende desde las localidades de Punta Herrero en el Norte y Xcalak en el Sur.

Asimismo, se está trabajando en el establecimiento de un nuevo corredor que incluye a las poblaciones de Chetumal y Bacalar. Por lo que se espera que se pueda dar el florecimiento de un nuevo destino turístico, el cual estará asociado a la modalidad de bajo impacto. Ante esta situación, se hace evidente que en esta porción del territorio quintanarroense se deberá llevar a cabo la mejora de todo tipo de servicios, por lo que actualmente está creciendo el interés en la implementación de pequeños hoteles, cabañas, restaurantes, etc. a lo largo del litoral de la famosa laguna de siete colores y que también se denomina como Laguna de Bacalar.

### III.2.1. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El predio donde se ubica el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, por lo que este inciso no le aplica al proyecto.

### III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.

El predio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra dentro de ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que de igual manera que en el caso anterior este inciso no le aplica.

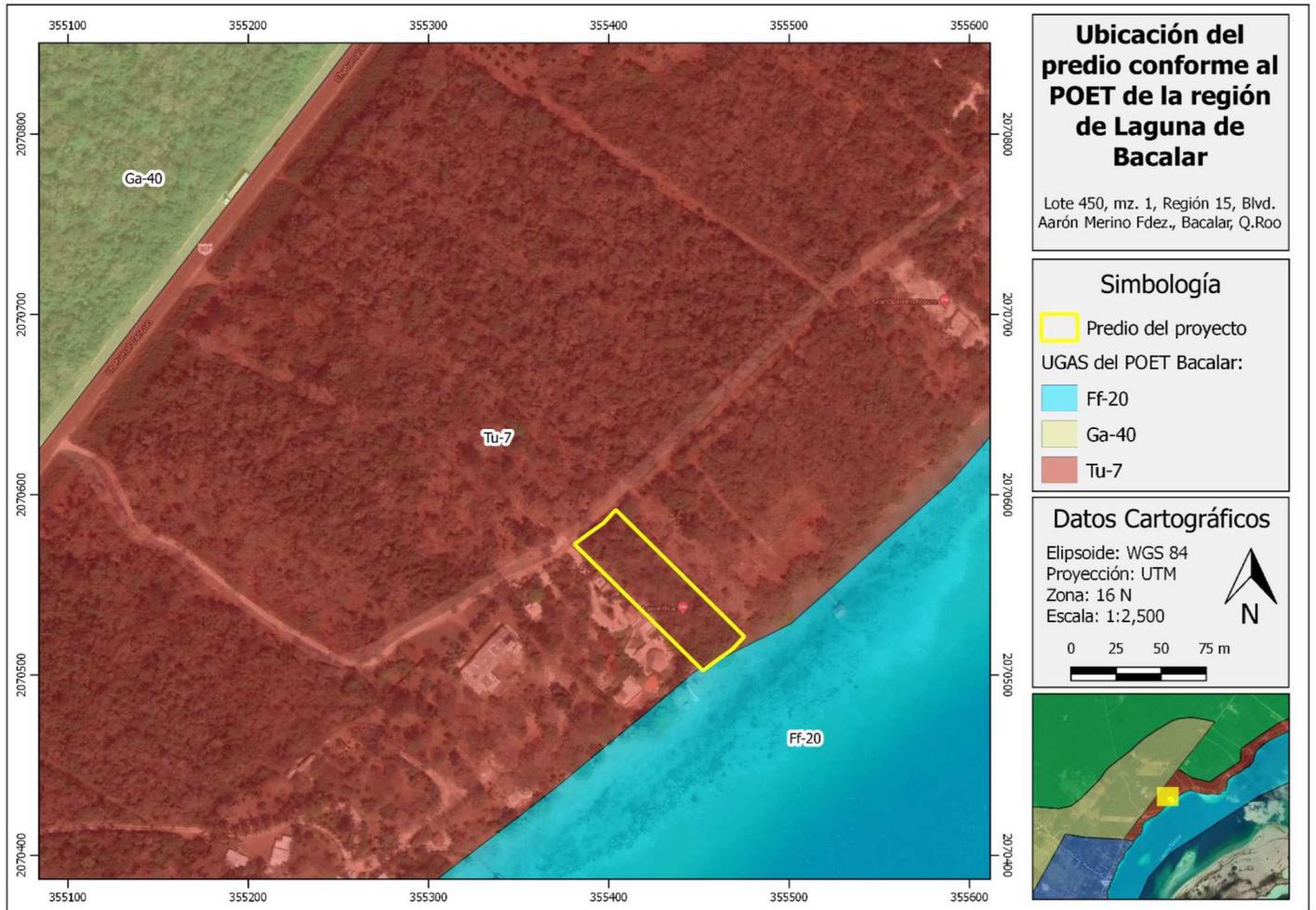
### III.2.4. Planes de Ordenamiento Ecológico.

El proyecto denominado “Hotel Bacalar Trumpon” se encuentra ubicado dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2015), correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado como Costa Bacalar Norte. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 3.1** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevar a cabo.

<b>Tabla 3.1</b> Uso de suelo para la UGA Tu-7, en la que se localiza el predio de interés.				
<b>POLÍTICA ECOLÓGICA</b>	<b>USO DEL SUELO</b>			
	<b>PREDOMINANTE</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>CONDICIONADO</b>	<b>INCOMPATIBLE</b>
CONSERVACIÓN	Turismo hotelero intensivo.	Turismo alternativo, Equipamiento,	Infraestructura	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,

De manera complementaria, en la **Figura 3.1** se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Tu-7 antes referida.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**



**Figura 3.1.** Ubicación del proyecto con respecto al POET de la región de la Laguna de Bacalar

De acuerdo a esta consideración, se reconoce que su establecimiento y operación quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA citada.

Adicionalmente, a continuación se resumen los criterios aplicables a la UGA Tu-7 y se describe la forma en la que el proyecto habrá de cumplir con los mismos. Estos han sido ordenados en dos categorías; los de carácter general que aplican para todas las UGAs (**Tabla 3.2**) y los específicos de la UGA referida (**Tabla 3.3**).

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	No aplica en el predio de interés, ya que no existe este tipo de formaciones geológicas.
2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado	

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
a una evaluación de Impacto Ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.	
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	
	Derivado de los estudios de caracterización de la diversidad biológica efectuado, se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	Se contempla en las etapas del proyecto contar con tambos de 200 lts. para la disposición temporal de los residuos sólidos generados, para su posterior traslado al sitio de disposición final que establece la autoridad competente. Se prohibirá estrictamente la quema de residuos en el predio.
8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Se supervisará permanentemente el cumplimiento a este criterio, a fin de evitar las disposiciones inadecuadas del material producto de la obra en sitios que no correspondan. Para ello se dispondrán sitios de disposición temporal para los residuos de construcción.
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así	En caso de que se generen algún tipo de

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	estos residuos mencionados en el criterio, se tomarán las medidas necesarias a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto a la LGEEPA en materia de residuos.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	Los residuos generados en el proyecto durante las distintas etapas, serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para tal fin en tambos de 200 lt. con tapa, para que posteriormente sean dispuestos por personal de la obra en el sitio de disposición final del municipio.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT -1996.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se pretende realizar la separación de los desechos orgánicos, así como también los residuos de poda y jardinería, los cuales serán trozados para su uso como composta en las áreas verdes.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	Como se mencionó en el criterio anterior, todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para este fin y después transportados al sitio de disposición final del municipio.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	El proyecto se refiere a la construcción de 5 cuartos de hotel con sus amenidades, por lo que la generación las aguas residuales se tratará en un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
manejo.	activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. Las aguas residuales serán rehusadas para el riego de áreas verdes, ya que estas ocupan poco más del 60% del total del predio; el efluente tratado cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.
18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	En ninguna etapa del proyecto se extraerá agua de pozos; el agua potable se proveerá por medio de pipas las cuales llenarán la cisterna. Además se captará agua pluvial y se reutilizarán las aguas residuales tratadas.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	El proyecto contempla estas acciones, como parte del proyecto ejecutivo se consideró instalación pluvial para dirigir el agua pluvial de las azoteas hacia una cisterna; esta agua será utilizada para el riego de áreas verdes y para actividades de limpieza de las instalaciones.
20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	Se presenta el programa de ahorro de agua en el capítulo VII. Igualmente, en el capítulo VI, se describen las medidas para la prevención de la contaminación al manto freático.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	El proyecto no contempla llevar a cabo estas acciones, ya que el sitio cuenta con accesos de terracería desde la carretera federal 307 hasta el sitio del proyecto.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual (Ver glosario).	
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
los ejemplares que no sobrevivan	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	EL proyecto no contempla la utilización ninguna de las especies listadas en el presente criterio.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	En el sitio del proyecto no se cuentan con ejemplares listados en las normas mencionadas en el presente criterio.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	El proyecto no contempla la instalación de un vivero, toda vez que las plantas que serán usadas para la reforestación de las diversas áreas serán adquiridas en viveros establecidos en la ciudad de Chetumal o en el poblado de Huay-pix. En el caso de necesitar trasplantar algún ejemplar, esto se realizará de manera inmediata.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarilla miento letal.	Se tomará en cuenta el criterio al momento de realizar acciones de reforestación, no obstante que se priorizará la plantación de especies nativas.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	El proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de la leña.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente	No aplica al proyecto, toda vez que se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
aprobado.	trata de un proyecto ecoturístico.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Se priorizará la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables, así como el uso de composta generada con los residuos orgánicos.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (Ver glosario).	No se contempla alguna actividad recreativa especializada.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	Se evitará el uso de este tipo de sustancias en el proyecto. Para las actividades de reforestación y jardinería se utilizarán fertilizantes y plaguicidas orgánicos.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se acatará este criterio, para ello antes de iniciar las actividades de preparación y construcción del proyecto, se dará a los trabajadores unas pláticas de educación ambiental en las cuales se tocará este punto mencionado en el presente criterio.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	El proyecto no implica el aprovechamiento de aguas subterráneas en el sitio, toda vez que la cisterna de agua potable será llenada mediante pipas. Además, se contará con aprovechamiento de agua pluvial.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico en un sitio donde no hay zonas arqueológicas.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.	
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán	Se tomarán las medidas necesarias para evitar el uso de sustancias que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
apegarse a la normatividad aplicable, ya las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).	contengan los compuestos mencionados en el criterio, priorizando siempre el uso de compuestos biodegradables.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se pretende llevar a cabo la captura de ningún tipo de especie como parte de las actividades del proyecto.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No se contempla llevar a cabo estas acciones.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. Las aguas residuales serán rehusadas para el riego de áreas verdes, ya que estas ocupan poco más del 60% del total del predio; el efluente tratado cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Todos los desechos producto de la construcción serán destinados al sitio de disposición final del municipio.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	Todo el material para la construcción que esté calificado como no permanente, provendrá de carpinterías o sitios con los permisos necesarios expedidos por las autoridades correspondientes.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de	Todas las acciones pertinentes se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.

CRITERIO	VINCULACIÓN
comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos así como los programas de contingencia correspondientes.	tomaron en cuenta, ya que el sitio de proyecto ha sufrido los embates de fenómenos meteorológicos, por lo que se están tomando las medidas necesarias en el cálculo del proyecto.
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	En la construcción del proyecto se tomó en cuenta este criterio, ya que el proyecto contempla el uso de material de la región para no perder el entorno y permitir que los turistas tengan una apreciación de la región.
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	La cimentación propuesta para este proyecto será a base de mampostería de tercera con piedra de la región, unida con mortero cemento arena pro 1:3, en su caso dependiendo de la ubicación dados y zapatas aisladas de concreto armado a base de concreto premezclado $f'c = 250$ Kg/cm <sup>2</sup> y acero de refuerzo diámetros del #6 al #3 de varilla corrugada $f'y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> . Se tendrá una profundidad máxima de cimentación de 0.5 a 1 metro (profundidad que no interfiere con el flujo hídrico subterráneo).

**Tabla 3.2** Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
<b>TURISMO ALTERNATIVO</b>		
TA-01	La superficie no ocupada por la infraestructura turística podrá ser empleada para actividades de turismo alternativo y observación de la naturaleza que no requieran la construcción de infraestructura.	El proyecto no contempla este tipo de actividades. La superficie no ocupada por infraestructura turística será destinada para áreas verdes, de reforestación y conservación.
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
<b>MARINAS</b>		
MA 2	La instalación de marinas sólo se permitirá en sitios donde el eje transversal de la laguna tenga una longitud mayor a 800 m y sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental.	No se pretende la instalación de marinas en el proyecto.
MA 03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La MIA deberá incluir estudios específicos sobre: Levantamiento de secciones de playa o costa, Levantamiento batimétrico y Estudio de caracterización de la diversidad biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina, deberán presentar además los estudios sobre transporte litoral y estudio de mareas.	
MA 04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad de agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	
<b>CAMPOS DE GOLF</b>		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No se implementará ningún campo de golf.
<b>DENSIDADES</b>		
DEN-01	El número total de cuartos que es posible construir en un predio, se obtiene al multiplicar la densidad (cuartos por hectárea) asignada a la unidad de gestión ambiental en donde se encuentra el predio por la superficie total del mismo (hectáreas).	La totalidad del predio de propiedad privada en que pretende desarrollarse el proyecto se ubica sobre la UGA Tu-07, en esta UGA el criterio Den-09 establece una densidad de 18 cuartos hoteleros por hectárea, al multiplicarlo por las 0.297 hectáreas del terreno, se obtiene que el número de cuartos hoteleros permitidos para el proyecto es de 5.34 cuartos.
DEN-02	La densidad no podrá transferirse entre UGA's ni entre predios	No se requiere transferir densidades. El predio se ubica totalmente dentro la UGA Tu-07 destinada al Turismo Hotelero Intensivo.
DEN-03	Se considera equivalente dos y medio cuartos de hotel con una vivienda residencial turística.	No se pretende la realización de una vivienda residencial turística.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
DEN-04	La cuantificación del total de cuartos por predio incluye los cuartos hoteleros y las habitaciones del personal de servicio.	La densidad permitida en el predio según estos criterios es de 2.34 cuartos, la cual se cumple debido a que el proyecto contempla la construcción de 5 habitaciones de hotel, tal como fue descrito en el capítulo II de la presente MIA, así como puede observarse en los planos del proyecto.
DEN-09	Los desarrollos turísticos establecidos en ésta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.	
<b>BANCOS DE MATERIAL</b>		
BM-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplica, debido a que no se hará ningún banco de material ya que los materiales que se utilizarán para la construcción del proyecto se comprarán a un distribuidor autorizado por la SEMARNAT y/o SEMA, según corresponda.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se pretende la extracción de arena y material calizo.
BM-08	No se permite el uso de bancos de extracción de materiales como rellenos sanitarios.	El proyecto no consiste en banco de extracción de materiales pétreos.
<b>MANGLARES</b>		
MAN-01	Los caminos que se construyan sobre manglares deberán de realizarse sobre pilotes, en concordancia con lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003.	El proyecto no contempla la construcción de caminos, así mismo, como se mencionó con anterioridad no se cuenta con manglar dentro del predio ni a 100 metros a la redonda de éste.
MAN-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	
MAN-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	
MAN-06	Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá considerar las	
		No se realizará ninguna obra sobre humedales, ya que no se cuenta con la presencia de estos en el predio ni en

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
	acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003.	su área de influencia.
<b>GANADERÍA</b>		
GA-02	Se prohíbe las actividades ganaderas en centros urbanos y turísticos.	No aplica. No se llevará a cabo dicha actividad.
<b>ZOFEMAT</b>		
ZFMT-01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	En el área del proyecto existe un acceso vehicular de terracería, que tiene un ancho aproximado de 10 m, que corresponde al Boulevard Aarón Merino, por lo que no se requiere habilitar nuevos accesos vehiculares. Además, no se practicarán accesos vehiculares hacia la zona federal y no se permitirá el tránsito de vehículos al frente lagunar.
ZFMT-02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la ZOFEMAT.	Se respetará el presente criterio, a fin de no obstruir la Zona Federal Lagunar.
ZFMT-03	En la ZOFEMAT solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.	En la ZOFELAG no se contempla la construcción de ningún tipo de estructura temporal, únicamente dentro de la laguna se contempla la instalación de un mulle rústico piloteado de madera, que por sus características, se considera como estructura temporal al estar hecho de madera.
ZFMT-04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera deberá contar con acceso públicos a la ZOFEMAT.	El predio del proyecto no se ubica sobre zona costera si no sobre zona lacustre al ubicarse en el margen de una Zona Lagunar, la cual es un bien de la Nación, aun cuando estuviera concesionada, la Promovente

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		garantizará el libre acceso a la misma, no así a la propiedad.
<b>FAUNA</b>		
FA-02	Las actividades que se realicen deberán poner énfasis en causar el menor impacto posible a poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el predio no se tiene la presencia de especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, si se llegara a observarse alguna especie listada, esta será respetada, prohibiendo en todo momento su captura y cualquier otra forma de afectación.
FA-03	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos ( <i>Crocodylus moreletii</i> y <i>Crocodylus acutus</i> ).	Al momento de la caracterización no se registró especímenes de cocodrilos, no obstante, se han avistado dentro de la Laguna, por lo que de darse el caso de ver a un individuo de estas especies se instruirá a los trabajadores a no perturbarlos y a los usuarios a no interactuar con ellos o tratar de asustarlos. No se consideran riesgosos pues por la configuración del terreno no pueden subir de la laguna a la propiedad y Zona Federal Lagunar, además de no ser común sus avistamientos durante el día. Además, se colocarán letreros informativos para que los huéspedes no ingresen a la Laguna durante la noche para evitar encuentros.
<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
MRS-01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de residuos sólidos.	La implementación del proyecto considera un programa de separación, reúso, reciclaje, compostaje y disposición final de todos los residuos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	que ahí se generen. Dicho programa se encuentra descrito en el capítulo VII.
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para trasladarla posteriormente al sitio de disposición final.	En el programa de manejo de residuos se tiene contemplado éste apartado. En los diferentes edificios del proyecto se contará con áreas de servicio, en las cuales se habilitarán los contenedores de residuos.
MRS-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección de desechos sanitarios y sólidos, para su posterior disposición en áreas autorizadas por el municipio.	Se tiene contemplado la instalación de sanitarios tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
MRS-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios, en su lugar se promoviera la utilización de tecnologías para el manejo y disposición de la basura.	El proyecto no contempla la ubicación de rellenos sanitarios, ni el manejo de residuos de tipo biológico infecciosos.
MRS-08	El manejo de residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	
MRS-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Los residuos vegetales se trozarán y se utilizarán como sustrato para las obras de jardinería y áreas de conservación.
<b>MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>		
MRL-01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	Para el drenaje pluvial se consideraron el presente criterio, así mismo la forma natural del predio, permite tener un escurrimiento al cuerpo de agua lagunar, lo que evitara una posible inundación en el predio.
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	El proyecto contempla drenaje pluvial y sanitario de manera separada (ver planos en el anexo correspondiente).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
MRL-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con lo dispuesto en la NOM-004-SEMARNAT-2002.	Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. Los lodos excedentes de la planta de tratamiento son dirigidos hacia el digestor de lodos aerobio, donde permanecerán por un período de 20 días mínimo, en el cual se suministrará la cantidad de oxígeno necesario para la degradación de la materia orgánica remanente por medio de procesos de oxidación, en los cuales el sustrato es insuficiente. El lodo digerido será dispuesto por un tercero que deberá extraerlos de la PTAR cuando sea necesario.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se dispondrán aguas residuales estén tratadas o no, en los cuerpos de agua. No hay zonas inundables en el sitio.
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
MRL-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones, solo se dispondrán en muelles y marinas; mismos que contarán con el equipamiento de recepción para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	No aplica. No se contará con embarcaciones que generen aguas de sentinas ni aguas residuales.
<b>FLORA</b>		
FLO-02	Se deberá establecer por lo menos un vivero previo a la etapa de construcción o desarrollo del proyecto para el acopio, rescate y reproducción de la vegetación nativa, misma que será utilizado en reforestación, áreas jardinadas y en su caso restauración.	En el predio no hay vegetación susceptible de rescate, por su edad y/o condiciones fitosanitarias y/o especie sin valor ecológico por lo que se realizará un programa de enriquecimiento de la vegetación con el empleo de vegetación de alto valor ecológico y endémica para la creación de áreas verdes y zonas de conservación. La vegetación que se usará con este fin, será adquirida en los viveros de la ciudad de Chetumal y Huay -Pix.
FLO-03	Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de los predios que sean empleados para la creación de desarrollos turísticos, estarán sujetas a conservación, mantenimiento y en su caso restauración, las que serán responsabilidad de los promoventes del desarrollo.	
FLO-05	El aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), <i>Chamaedorea seifrizii</i> (xiat), <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas silvestres sólo se permitirá en las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT.	No se pretende el uso de estas palmas.
FLO-06	La decisión de la forma y tipo de reforestación en las áreas de conservación y protección, después de fenómenos naturales como fuego o ciclones y los antropogénicos, quedará a cargo de la SEMARNAT.	En caso de que el sitio del proyecto sufriera alguna afectación por la acción de algún fenómeno meteorológico, el promovente informará a esta Secretaria y se acatarán las acciones que se indiquen, a fin de dar cumplimiento al criterio.
FLO-07	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre las colindancias de los predios para asegurar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones naturales y endémicas del área así como la posibilidad de movilización de la fauna silvestre. Esta vegetación	El predio donde se desarrolla el proyecto se encuentra en un ecosistema segmentado, delimitado por vialidades, bardas y cercas, y colinda a su vez con el Boulevard

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
	deberá estar distribuida en una retícula en todo el predio.	Costero Aarón Merino Fernández, por lo que no existe conectividad ni flujo original; Sin embargo, se pretende restablecer en la medida de lo posible el ecosistema de flora para que a su vez sea atractivo para que la fauna regrese, pero actualmente no se dan las condiciones de una población natural. Como medida inicial se conservarán los especímenes arbóreos que aún se encuentran en el predio y posteriormente se enriquecerá con vegetación local en las áreas destinadas para áreas verdes.
FLO-08	Previo al desmante para la construcción de obras de ingeniería se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados una vez terminadas las obras. Se deberá reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción (derechos de vía, caminos laterales, etc.), usando especies nativas por lo que queda prohibido para esta actividades el uso del pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), framboyán ( <i>Delonix regia</i> ), tulipán africano ( <i>Spatodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ).	Los ejemplares que sean susceptibles de rescate serán reubicados a las zonas jardinadas. Así mismo, para las actividades de jardinería, se evitará usar las especies listadas en el presente criterio.
FLO-09	El trazo de las nuevas vialidades deberá respetar los árboles de al menos 30 cm de diámetro en concordancia con la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No se contempla realizar vialidades en el proyecto, solamente andadores internos.
FLO-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa particularmente el pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ) framboyán ( <i>Delonix regia</i> ), tulipán africano ( <i>Spatodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ).	Se cumplirá este criterio, aun cuando no se ha observado la presencia de estas especies en el predio, se vigilará de no incluirlas en el programa de reforestación y de erradicarlas si fueran detectados juveniles en el futuro.
FLO-11	Exclusivamente para áreas verdes ajardinadas se permite el uso de especies exóticas, cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.	Se respetará este criterio. Incluso en las áreas ajardinadas se priorizará el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		uso de especies endémicas.
<b>ÁREAS URBANAS</b>		
URB-01	Podrán establecerse estaciones de servicio relacionadas con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la reglamentación de franquicias 3 estrellas establecida por PEMEX.	No aplica
<b>ÁREAS URBANAS</b>		
URB-03	En áreas ajardinadas públicas y privadas, se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural este suprimida.	Se tomará en cuenta el criterio, así mismo, se informa que para todas las áreas verdes del proyecto se hará uso de plantas de la región adquiridas en los viveros autorizados.
<b>INDUSTRIA</b>		
IND-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
IND-05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	
<b>CARRETERAS Y CAMINOS</b>		
CYC-01	Los caminos que se realicen sobre las zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos, así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplica. No hay zonas inundables en el predio.
CYC-02	En las vialidades que atraviesan zonas de conservación o protección, deben existir reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna	A pesar de tratarse de una UGA con Política de Conservación, el ecosistema está fragmentado y aislado mediante caminos y edificaciones, las zonas no tienen continuidad. A pesar de ello la Promovente puede colocar letreros informativos en el derecho de vía del Boulevard Costero.
CYC-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
CYC-04	Los caminos de accesos al cuerpo de agua deberán ser	

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
	evaluados y aprobados a partir de la correspondiente MIA.	
CYC-05	En las orillas de caminos rurales, más allá del derecho de vía, no se permite el derribe de árboles y arbustos.	Ya existe un camino de acceso al sitio del proyecto, por lo no se requerirá el derribe de árboles ni arbustos.
CYC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	El proyecto no contempla realizar caminos.
<b>INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS</b>		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la CFE.	No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un proyecto ecoturístico.
IBS-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 km de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	
IBS-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios previa autorización en materia de impacto ambiental.	Este proyecto, estrictamente no constituye una infraestructura básica, dado que el propio POET define infraestructura como: “Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos.” Y dada la magnitud de las obras que implica la definición tampoco podría considerarse como infraestructura de servicios sino como actividades vinculadas a la prestación de servicios terciarios; no obstante, queda claro que si la magnitud de dichas obras, como la instalación de infraestructura básica,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		es permisible, entonces con mayor razón un proyecto de las características del que se somete a evaluación.
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
CONS-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No se realizarán viviendas residenciales turísticas.
CONS-04	Todo desarrollo deberá conservar el 60% de la superficie total del terreno en estado natural.	Las obras que se pretenden construir únicamente ocuparán el 39.92 % de la superficie total para que el terreno restante sea conservado y restaurado con plantas de la región.
CONS-05	Cualquier abandono de actividad deberá presentar al menos con tres meses de anticipación, un programa de restauración de sitio.	Se acatará este criterio, sin embargo, por el tipo de proyecto no se contempla el abandono del sitio.
CONS-06	En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20 m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran como ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, duna, cenotes, cavernas, rejolladas, etc. (articulado de LEEGEPa).	No aplica. No hay ecosistemas excepcionales en el predio ni áreas sujetas a inundación.
CONS-08	En áreas sujetas a inundaciones la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	
CONS-09	Para toda obra que se realice, deberá tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas y ruidos proveniente de la maquinaria en todas las etapas.	Se toma en cuenta este criterio; todas las medidas preventivas y correctivas se encuentran descritas en el Capítulo VI de esta manifestación.
CONS-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	Se respetará este criterio, las obras provisionales serán totalmente desmontadas al término de la etapa.
CONS-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos furtivos	Los materiales particulados se mantendrán dentro del área destinada a bodega, cubiertos por lonas y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		humedecidos para evitar dispersión de polvos y reducción de la capacidad fotosintética de la vegetación circundante, así como el aporte de partículas a la columna de agua por volatilidad de los polvos.
CONS-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto y serán ubicados preferentemente en áreas perturbadas como: potreros, acahuales jóvenes. Nunca sobre humedales o en la ZOFEMAT.	Las obras provisionales se realizarán en zonas contempladas para el aprovechamiento.
CONS-13	La edificación en las zonas costeras no deberá rebasar los 20 m de altura desde el nivel de terreno natural, se exceptúan de este criterio los faros.	Se acatará este criterio, ningún edificio superará los 20 metros de altura, la obra con mayor altura con respecto al nivel del suelo, será el lobby con una altura máxima de 7.12 metros.
CONS-14	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual en conformidad al avance del mismo.	Se acatará este criterio, por lo que el área contemplada para tal fin es de 39.92% de la superficie total del predio.
CONS-15	Las edificaciones en las zonas no costeras que excedan las 2 plantas o los 10 metros de altura, deberán sustentarse en estudios específicos de características físicas del suelo y el potencial de disolución cársica.	Se acatará este criterio, ningún edificio superará los 10 metros de altura. La obra con mayor altura con respecto al nivel del suelo, será el lobby con una altura máxima de 7.12 metros.
CONS-16	Se prohíbe la obstrucción o modificación de escurrimientos pluviales.	En esta zona los principales escurrimientos son horizontales de Noroeste a Sureste; por ser relativamente pequeña la superficie que quedará sellada, se garantiza que no se afectarán los escurrimientos pluviales ya que la pendiente natural del predio favorece a que la escorrentía continúe su curso natural desembocando en la laguna y por ello no hay bordos, bardas ni obras

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		permanentes hacia el frente del predio y/o la zona federal de la laguna que puedan interrumpir el escurrimiento. La cimentación propuesta para este proyecto será a base de mampostería de tercera con piedra de la región, unida con mortero cemento arena pro 1:3, en su caso dependiendo de la ubicación dados y zapatas aisladas de concreto armado a base de concreto premezclado $f'y = 250 \text{ Kg/cm}^2$ y acero de refuerzo diámetros del #6 al #3 de varilla corrugada $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ . Se tendrá una profundidad máxima de cimentación de 0.5 a 1 metro (profundidad que no interfiere con el flujo hídrico subterráneo).
<b>APROVECHAMIENTO DEL ACUÍFERO</b>		
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.	En el predio no se tiene la presencia de cenotes ni afloramientos de caudales subterráneos. El agua para la operación del proyecto provendrá de pipas de agua potable y de la captación de agua pluvial.
AA-02	Para el aprovechamiento no extractivo de los acuíferos se deberá presentar los estudios relacionados con la demanda de abastos, calidad de agua e impacto ambiental causado por la explotación.	El proyecto no contempla el aprovechamiento no extractivo del acuífero.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se transferirá agua fuera del predio.
<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN</b>		
COCO-01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	Se tendrá especial cuidado en este criterio a fin de dar cumplimiento, es importante mencionar que en el predio no se hará uso de lanchas o embarcaciones menores motorizadas,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
		en todo caso únicamente se permitirá el uso de embarcaciones de viento como veleros, paddle boards y kayaks.
COCO-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable	Se colocarán letreros alusivos en sitios estratégicos del hotel del uso de bronceadores y bloqueadores biodegradables, así como la vigilancia en la zona de la laguna por personal del hotel. En caso de que los huéspedes no cuenten con bloqueadores o bronceadores biodegradables, podrán adquirirlos en la recepción.
<b>ZONA LITORAL Y COSTERA</b>		
ZLC-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	El proyecto no contempla la construcción de alguna medida para evitar la erosión de la zona federal, ya que no se advierte la presencia marcada de este fenómeno.
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No aplica. No se realizarán estas obras o actividades.
ZLC-03	Se permite la construcción de muelles o atracaderos piloteados o flotantes solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y la SCT. La MIA deberá incluir los estudios de: Levantamiento de secciones de playa o costa, Levantamiento batimétrico y Estudio de caracterización de la diversidad biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina, deberán presentar además los estudios obre transporte litoral y estudio de mareas.	El proyecto contempla la instalación de un muelle rústico piloteado de madera, por lo que se anexa al presente estudio el plano de levantamiento batimétrico y el Estudio de caracterización de la diversidad biológica.  El proyecto se llevará a cabo en la Laguna de Bacalar, por lo que dicho cuerpo de agua no presenta transporte de litoral ni mareas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
<b>CRITERIO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>COMENTARIO</b>
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	Se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad.
<b>ACTIVIDADES NÁUTICAS</b>		
AN-03	Para todas las actividades náuticas los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales sancionados por la SEDUMA.	No aplica.
<b>ECOSISTEMAS EXCEPCIONALES</b>		
ECOE-01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localice en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	<p>En el sitio del proyecto no se tienen ecosistemas vulnerables. La laguna de bacalar puede considerarse como de alto valor escénico, sin embargo, para el desarrollo del proyecto se prevé que no se afectará al paisaje por contar con un estilo arquitectónico concordante con el entorno y por tener un área de aprovechamiento menor del 40 % del total del predio.</p> <p>Aunado a lo anterior, el POET define infraestructura como “Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos”, por lo que la instalación de un hotel con 5 habitaciones no recae dentro de dicha</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.2</b> Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Tu 7.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		definición.

Este importante instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Tu-7, donde se encuentra dicho proyecto, **la política ecológica de Conservación, y su uso predominante es el Turismo Hotelero intensivo, y es compatible con turismo alternativo y equipamiento, con una densidad de 18 cuartos/ha.** Por lo que podemos decir que el proyecto es compatible con la UGA, ya que éste se sujeta a todo lo requerido por la Unidad de gestión ambiental.

Por su parte, el muelle rústico piloteado de madera que se tiene contemplado en el proyecto, recaerá en la UGA Ff-20, la cual tiene la política ambiental y la vocación del uso del suelo mencionados en la **Tabla 3.4.** Posteriormente, en la **Tabla 3.5.** se analizan todos los requerimientos y restricciones correspondientes a la UGA en cuestión.

<b>Tabla 3.4.</b> UGA Ff-20 donde se encontrará el muelle rústico piloteado de madera.			
Nombre:	Laguna Bacalar	Identificador:	Ff-20
Política:	Conservación		
<b>Usos</b>			
<b>Predominante</b>		<b>Compatibles</b>	
Manejo de flora y fauna,		Corredor natural, Turismo Alternativo,	
<b>Condicionados</b>		<b>Incompatibles</b>	
Caza, Pesca,		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo.	

<b>Tabla 3.5.</b> Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
	Criterios Específicos	Vinculación
<b>TA-02</b>	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Dentro de las actividades propias del proyecto no se contempla la oferta de actividades recreativas, turísticas alternativas o científicas.
<b>Pe-01</b>	Se permite la pesca deportiva.	En las actividades del proyecto no se prevé la pesca deportiva, principalmente cuando en la Laguna no es factible realizar este tipo de pesca exitosamente.
<b>Pe-02</b>	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No se practicarán actividades pesqueras.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Ma-01</b>	No se permite la instalación de marinas.	No se contempla la instalación de marinas en el sitio del proyecto.
<b>BM-04</b>	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se realizará la extracción de arenas y/o materiales no consolidados.
<b>Man-04</b>	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	No se tiene la presencia de humedales artificiales ni manglares en el predio.
<b>Man-05</b>	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	En el predio no se tiene la presencia de manglar.
<b>Fa-01</b>	Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.	En ningún momento se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de flora y/o fauna.
<b>Fa-06</b>	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	No se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de fauna silvestre.
<b>MRL-04</b>	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se descargará el drenaje sanitario o desechos sólidos directamente al ambiente. Para la generación las aguas residuales en el proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales.
<b>Flo-12</b>	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No se introducirá fauna y/o flora exótica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>IBS-04</b>	Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	En la rivera lagunar en el sitio del proyecto no se edificarán obras que se consideren como infraestructura básica o de servicios. Siendo que el POET Bacalar define Infraestructura como: <i>Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos.</i> (Fuente: <i>Glosario de Términos del Decreto del POET del Sistema Lagunar Bacalar</i> ) y, que no proporciona la definición de infraestructura básica; no obstante, basados en la definición dada de infraestructura se infiere que la básica es la que podría dotar de los servicios básicos para la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas; no siendo este el caso pues la obra consiste exclusivamente en un muelle rústico piloteado de madera para uso exclusivo de los huéspedes.
<b>Cons-01</b>	Se prohíbe el uso de explosivos.	En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos.
<b>AA-01</b>	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	En el predio no existen cenotes ni afloramiento de caudales subterráneos.
<b>AA-03</b>	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.	En el presente estudio se está solicitando la autorización en Materia de Impacto Ambiental para los usos y aprovechamientos no extractivos que se pretende realizar en el cuerpo de agua de la Laguna de Bacalar, los cuales son únicamente los tendientes a actividades de nado y recreativas sin infraestructura, vehículos o embarcaciones motorizadas. Estas actividades serán realizadas únicamente por los huéspedes del proyecto.
<b>AA-04</b>	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No se realizarán aprovechamientos extractivos en el cuerpo de agua.
<b>AA-05</b>	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se realizarán la captación de agua subterránea en el predio del proyecto.
<b>CoCo-02</b>	Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes.	No se prevé la creación de canales de navegación en ninguna etapa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>CoCo-03</b>	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se colocarán letreros alusivos en sitios estratégicos del hotel del uso de bronceadores y bloqueadores biodegradables, así como la vigilancia en la zona de la laguna por personal del hotel. En caso de que los huéspedes no cuenten con bloqueadores o bronceadores biodegradables, podrán adquirirlos en la recepción.
<b>ZLC-01</b>	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se prevé alguna actividad para el control de la erosión a la orilla de la laguna.
<b>ZLC-04</b>	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No se removerá ningún tipo de vegetación acuática en ninguna de las etapas del proyecto, ya que la única obra ubicada en la laguna es un muelle rústico piloteado de madera y que se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad.
<b>ZLC-05</b>	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	En el área de la laguna se pretende realizar un muelle rústico piloteado de madera, el cual no entra en este criterio debido a que se encontrará ligado a tierra. La función de dicho muelle será para la realización de actividades de esparcimiento como la natación y contemplación.
<b>AN-01</b>	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se permitirá la utilización de este tipo de motores en la laguna.
<b>AN-03</b>	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No aplica el criterio ya que el proyecto no contempla llevar a cabo actividades náuticas.
<b>UMAS-01</b>	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	El proyecto no contempla la creación de unidades de manejo ambiental.

Se determina que el instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Ff-20, donde se pretende la ubicación del muelle rústico piloteado de madera, **la política de Conservación con uso predominante de Manejo de Flora y Fauna con uso compatible de Turismo Alternativo**, por lo

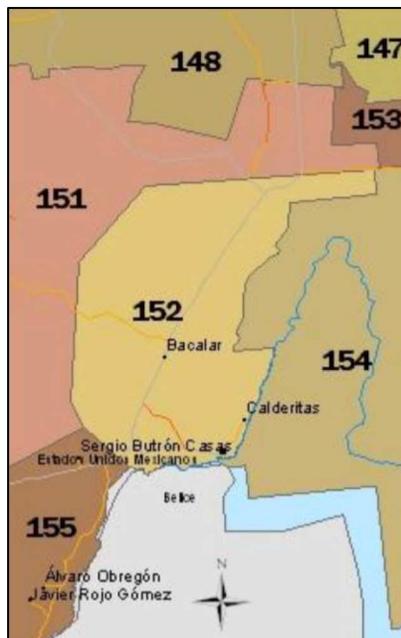
PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

que es compatible la construcción de muelles en la zona federal lagunar y se justifica de la siguiente manera:

1. El criterio Pe-01 permite la pesca deportiva.
2. El criterio An-01 y An-03 regulan las embarcaciones que se pueden emplear para las actividades náuticas en esta UGA por lo que tendría que haber un muelle o estructura en donde estacionar y embarcar.
3. El muelle se considera una estructura temporal al ser hecho de madera, que adicionalmente no se emplea como atracadero o restaurante sino para actividades de natación y recreo personal.

La zona del proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” igualmente se encuentra dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Específicamente, los predios están ubicados en la UGA 152, la cual lleva el nombre de “Bacalar”. Por lo tanto, les corresponde la aplicación de las acciones específicas de dicha UGA además de las acciones generales aplicables a todas las demás unidades de gestión.



**Figura 3.2.** Ubicación del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

<b>Tabla 3.6.</b> Acciones específicas aplicables a la UGA 152.							
<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>
A-001	<b>APLICA</b>	A-027	<b>APLICA</b>	A-053	<b>APLICA</b>	A-079	NA
A-002	<b>APLICA</b>	A-028	<b>APLICA</b>	A-054	<b>APLICA</b>	A-080	NA

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

A-003	<b>APLICA</b>	A-029	<b>APLICA</b>	A-055	<b>APLICA</b>	A-081	NA
A-004	NA	A-030	<b>APLICA</b>	A-056	<b>APLICA</b>	A-082	NA
A-005	<b>APLICA</b>	A-031	<b>APLICA</b>	A-057	<b>APLICA</b>	A-083	NA
A-006	<b>APLICA</b>	A-032	<b>APLICA</b>	A-058	<b>APLICA</b>	A-084	NA
A-007	<b>APLICA</b>	A-033	<b>APLICA</b>	A-059	<b>APLICA</b>	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	<b>APLICA</b>	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	<b>APLICA</b>	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	<b>APLICA</b>	A-088	NA
A-011	<b>APLICA</b>	A-037	<b>APLICA</b>	A-063	<b>APLICA</b>	A-089	NA
A-012	<b>APLICA</b>	A-038	<b>APLICA</b>	A-064	<b>APLICA</b>	A-090	NA
A-013	<b>APLICA</b>	A-039	<b>APLICA</b>	A-065	<b>APLICA</b>	A-091	NA
A-014	<b>APLICA</b>	A-040	<b>APLICA</b>	A-066	<b>APLICA</b>	A-092	NA
A-015	<b>APLICA</b>	A-041	NA	A-067	<b>APLICA</b>	A-093	NA
A-016	<b>APLICA</b>	A-042	NA	A-068	<b>APLICA</b>	A-094	NA
A-017	<b>APLICA</b>	A-043	<b>APLICA</b>	A-069	<b>APLICA</b>	A-095	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-044	<b>APLICA</b>	A-070	<b>APLICA</b>	A-096	NA
A-019	<b>APLICA</b>	A-045	<b>APLICA</b>	A-071	<b>APLICA</b>	A-097	NA
A-020	<b>APLICA</b>	A-046	<b>APLICA</b>	A-072	<b>APLICA</b>	A-098	NA
A-021	<b>APLICA</b>	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	<b>APLICA</b>	A-074	<b>APLICA</b>	A-100	NA
A-023	<b>APLICA</b>	A-049	<b>APLICA</b>	A-075	NA		
A-024	<b>APLICA</b>	A-050	<b>APLICA</b>	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	<b>APLICA</b>	A-077	NA		
A-026	<b>APLICA</b>	A-052	<b>APLICA</b>	A-078	NA		

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con las acciones generales aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

**Tabla 3.7.** Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto contará con un programa de ahorro de agua, así como captación de agua pluvial y reúso de aguas residuales tratadas.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una acción que le compete a la CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no implica el comercio de especies, por lo tanto no se requiere implementar una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.7.** Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Debido a que el proyecto no corresponde al sector industrial, no se generarán cantidades significativas de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se utilizarán este tipo de organismos. En las acciones de jardinería y reforestación se utilizarán especímenes provenientes de viveros autorizados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el capítulo VI se describen todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Para las acciones de jardinería, solamente se utilizarán especies endémicas o que no sean consideradas como exóticas invasivas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No hay zonas montañosas cercanas al sitio del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No se realizarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No hay cauces naturales dentro de los predios de interés.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.7.** Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	humanos.	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no implica procesos extractivos.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	No aplica, toda vez que el proyecto no se producirá ningún producto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En caso de presentarse alguna plaga, se tomarán acciones en conjunto con las autoridades correspondientes para el control de esta.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Como parte de las acciones de reforestación y conservación de la vegetación, se destinará el 60.08 % del total del predio para conservar la vegetación existente y para realizar la siembra de especies endémicas.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No se llevarán a cabo actividades productivas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No se requiere de combustibles en el sitio salvo en caso de emergencias para una planta que opere a base de diesel y de GAS LP considerada como energía limpia. En la operación regular se hará uso de la energía eléctrica proveniente de la acometida de la CFE.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de	No aplica, esta es una acción que les corresponde

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.7.</b> Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	hidrógeno.	a instancias gubernamentales.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias de bajo consumo (aparatos electrónicos con tecnología Inverter, iluminación LED etc).	En la operación del Proyecto se fomenta un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo, modelos y marcas de alta eficiencia y diseño arquitectónico calculado con factores de heliodinámica y heliodiseño.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No se tienen instalaciones industriales en el sitio.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Se conservará más del 60 % de los suelos del terreno, los cuales son leptosoles de textura fina con mediano contenido de materia orgánica, por lo cual pueden contribuir en gran medida a la captura del carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Este criterio es competencia de la PROFEPA.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Este criterio es competencia de la Secretaría.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	El proyecto no implica actividades pesqueras.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.7.** Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no implica actividades productivas, solamente de servicios.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El diseño estructural de proyecto se llevó a cabo en apego a lo establecido en los reglamentos de construcción, en los cuales ya se tiene contemplado que las construcciones sean resistentes a este tipo de fenómenos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos, con lo cual, trabajadores y visitantes serán instruidos para lograr una disminución y manejo adecuado de los residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Como parte de las actividades de limpieza del proyecto, se tiene contemplado realizar la separación de residuos para darle disposición final o para ser enviados a centros de acopio autorizados para que sean reciclados.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales, en el cual, la disposición final del agua tratada, será para el riego de las áreas verdes.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no forma parte del sector industrial, no obstante, se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	A la par de la presentación de esta manifestación de impacto ambiental, se llevará a cabo el trámite para el cambio de uso de suelos en terrenos forestales.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los	En caso de generarse residuos peligrosos, estos serán separados, para posteriormente ser

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.7.** Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
	lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	entregados a empresas autorizadas para dar disposición final a este tipo de residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Se llevó a cabo un estudio de caracterización biológica en el frente lagunar, para determinar el sitio adecuado donde se implementará el muelle rústico piloteado de madera de tal manera que no se generen afectaciones a la flora y fauna acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El muelle rústico piloteado de madera, por sus características, no generará impactos negativos al medio acuático, al estar construido sobre pilotes y con madera de la región sin tratamiento.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No se realizará la construcción de carreteras, puentes o vías férreas.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio no recae dentro de ningún ANP.

En la siguiente tabla, se realiza la vinculación del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

**Tabla 3.8.** Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante la operación del proyecto no se comercializarán agroquímicos y pesticidas. En el caso de las actividades de jardinería y reforestación, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo	En caso de utilizarse pesticidas, estos serán

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.8.** Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	adecuado de agroquímicos y pesticidas.	aplicados por personal profesional capacitado.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Para las actividades de jardinería, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Para evitar pérdidas de agua, se verificará periódicamente el estado de las distintas tuberías, bombas y llaves. En caso de detectarse alguna fuga, esta será reparada de forma inmediata.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El agua pluvial será dirigida mediante bajantes hacia una cisterna. Las aguas grises serán tratadas en conjunto con las aguas residuales, para su reúso en el riego de áreas verdes.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto dejará áreas verdes como % del total del predio para conservación y de reforestación.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Actualmente, en el área del proyecto no hay actividades agropecuarias, no obstante, se está dejando más de la mitad del terreno para áreas verdes, de conservación y de reforestación.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	En el área del proyecto no se cuenta con dunas costeras.
A013	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.	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	En los predios donde se realizará el proyecto no se cuenta con manglares u otros humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el área del proyecto no se cuenta con ecosistemas costeros o dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este tipo de programas les corresponden a instancias gubernamentales.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Estas acciones les corresponden a instancias gubernamentales.
A019	Los programas de remediación que se implementen,	En el proyecto se llevarán a cabo buenas

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.8.** Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	prácticas para el manejo de los residuos sólidos, tales como el reúso, separación y reducción.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica. No se llevará a cabo ninguna actividad relacionada con la caña.
A021	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.	A pesar de que el proyecto no se encuentra en una zona industrial o urbana, en el diseño se consideraron mecanismos de control de emisiones, tales como el sistema de tratamiento de aguas residuales y la correcta disposición de los residuos sólidos.
A023	Fomentar la aplicación de 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.	El proyecto como tal, al ser de carácter turístico, no se encuentra dentro del listado de actividades riesgosas.
A024	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 cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no implica realizar actividades industriales. En cuanto a los vehículos, estos deben de cumplir con la normatividad aplicable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A026	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.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No se tienen dunas en el área del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales	No se cuenta con barreras arenosas.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.8.** Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No hay playas ni dunas costeras en el área del proyecto.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se prevé el uso de energía eólica, puesto que la energía eléctrica será obtenida de la cometida de la CFE.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Las acciones de promoción de generación de energía eléctrica no le corresponden a los particulares.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se generarán residuos agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Los plaguicidas y fertilizantes que se utilicen para las áreas verdes, serán preferentemente orgánicos y aquellos autorizados por el CICOPLAFEST.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras o acuícolas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A050	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.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura	No se realizarán actividades agrícolas o

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**Tabla 3.8.** Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	(cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	ganaderas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	En el proyecto no se realizarán actividades productivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto se ha diseñado con tecnologías y metodologías que minimicen los impactos ambientales en la medida de lo posible.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se realizarán actividades agrícolas.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no se considera como establecimiento de zona urbana. Además, no se cuentan con áreas de riesgo industrial ni zonas costeras.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A062	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.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto contará con un sistema propio de tratamiento de aguas residuales.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A066	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.	El proyecto contempla el tratamiento terciario de las aguas residuales que permita el reúso seguro en actividades de riego.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el proyecto, las aguas pluviales disminuirán la demanda de agua, ya que se almacenarán en una cisterna para su uso en el proyecto.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos,	No se cuenta con zona costera, no obstante, el

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 3.8.</b> Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
<b>Acción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación</b>
	peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A702	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.	El proyecto cumplirá con cada uno de los criterios ambientales aplicables.
A704	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

Al haber analizado el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se concluye que el proyecto es concordante con todo lo dispuesto en dicho ordenamiento.

### **III.2.5. Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal o Municipal.**

El **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**, es un documento que da ejemplo de la unidad quintanarroense en la visión del desarrollo del estado.

El atributo democrático de la planeación, se fortalecerá con la decisión participativa de los sectores económicos, organizaciones de la sociedad civil y las fuerzas políticas que dieron origen a la formulación de los objetivos, estrategias y líneas de acción que contiene el **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**.

**El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022** establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por cinco ejes rectores:

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos
2. Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho
3. Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente
4. Desarrollo Social y Combate a la Desigualdad
5. Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental

Cada uno de estos ejes contiene un objetivo general con su respectiva estrategia; está integrado por programas estratégicos, estos a su vez poseen líneas de acción.

Además, este documento rector contiene metas específicas por cada programa estratégico, las cuales son cuantificables y por lo tanto sujetas a evaluación; posee también indicadores, instrumentos de medición que sirven para la obtención de objetivos y metas planteadas en relación con los impactos, resultados y productos.

Con la publicación de este documento, Quintana Roo emprende el camino hacia un estado con oportunidades para todos; con igualdad social y desarrollo económico; con un crecimiento urbano ordenado y sustentable; con seguridad y la vigencia del Estado de Derecho.

### ***III.2.6. Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODEERS)***

No hay Programas de Desarrollo Regional Sustentable en la zona de influencia del proyecto.

### ***III.2.7. Indicadores Ambientales.***

Como se complementó a los lineamientos contenidos en los diversos planes y programas, se hace necesario establecer, entre otras, las siguientes estrategias en materia de regulación ambiental.

1. Mejoramiento de los procedimientos de gestión ambiental, a través del propio mejoramiento de la normatividad ambiental municipal.
2. Complementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico, que garantice entre otros la conservación de las zonas de protección a los acuíferos, así como su seguimiento y actualización periódica.
3. Aplicar la normatividad en relación al tratamiento de aguas por parte de los desarrollos turísticos y fomentar la reutilización de la misma; propiciar la conexión a las redes existentes de CAPA.
4. Desarrollo de un programa integral de manejo de aguas residuales, que incluya: Construcción de plantas de tratamiento para zonas urbanas; construcción de sistemas para la reutilización de aguas residuales urbanas, ligadas a proyectos demandantes del recurso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

5. Desarrollo del programa integral de manejo de residuos sólidos incluyendo los temas de: Recolección, reciclaje, composteo, disposición final,
6. Estrategia productiva y de compensación por servicios ambientales: Programa de protección contra incendios forestales, programa de deforestación productiva, aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto que complemente la actividad turística de playa, aprovechamiento forestal, aprovechamiento de vida silvestre.
7. Instrumentación de esquemas de compensación del sector turismo por los servicios ambientales que le proporciona el sector forestal: Protección del acuífero, producción de agua potable, paisajes, calidad ambiental, incorporación de áreas forestales al sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre (UMA).

### III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero de 2017).

**Artículo 28.-** La evaluación del impacto ambiental es: *“el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”:*

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

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

- **Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN  
MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE  
QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

de 2000. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014).

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

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

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

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

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

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

**Artículo 10.** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

II. Particular.

**Artículo 12.-** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

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

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

#### **III.4. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.**

- *Aguas residuales.*

El proyecto contempla la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales. Las aguas residuales tratadas serán utilizadas para el riego de áreas verdes; por lo tanto, se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

- *Emisiones a la atmósfera.*

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-047-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

NOM-050-SEMARNAT-2006, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.

NOM-025-SSA1-2014, Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

- *Emissiones de ruido.*

Se deben considerar las normas:

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y especifica el horario de trabajo de las 6.00 a las 22.00 horas con un máximo de 68 decibeles y de las 22.00 a las 6.00 horas de 65 decibeles en los límites perimetrales de la instalación.

- *Flora y fauna.*

NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo:

A continuación, se enlistan las especies encontradas durante las visitas de campo en el predio y en la zona de transición de la zona terrestre y la zona acuática que se encuentran listadas en dicha norma:

**Tabla 3.9.** Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en las visitas de campo.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Número de ejemplares
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul	Sujeta a Protección Especial	1

Esta especie fue observada en el área lagunar fuera del predio, no obstante, como se señala en el Capítulo IV, en el predio del proyecto donde se desplantará la obra, no se observó la presencia de individuos de fauna silvestre, siendo que uno de los factores determinantes para la ausencia de especímenes faunísticos es también la amplia presencia humana en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
"HOTEL BAGALAR TRUMPON"

Sin embargo, en caso de encontrarse con alguna especie listada en dicha Norma en cualquier etapa del proyecto, está será completamente respetada, es decir, no se capturará ni se le molestará de ninguna manera, sino que simplemente se esperará a que ésta se traslade a otro sitio. Lo anterior es posible, debido a que dichas especies detectadas en el sistema ambiental que se encuentran listadas, no son especies de lento o escaso movimiento

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

NOM-052-SEMARNAT-2006, que establece el listado de los residuos considerados peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-2006, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma mexicana.

- *Seguridad e higiene industrial.*

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación del proyecto, se deberá cumplir con la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

NOM-002-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-2010: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-2010: Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-011-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2010: Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.

NOM-026-STPS-2010: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-080-STPS-2010: Higiene industrial - Medio ambiente laboral – Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

NOM-114-STPS-2010: Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN  
MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BAGALAR, MUNICIPIO DE BAGALAR, ESTADO DE  
QUINTANA ROO.

## CAPITULO IV

---

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

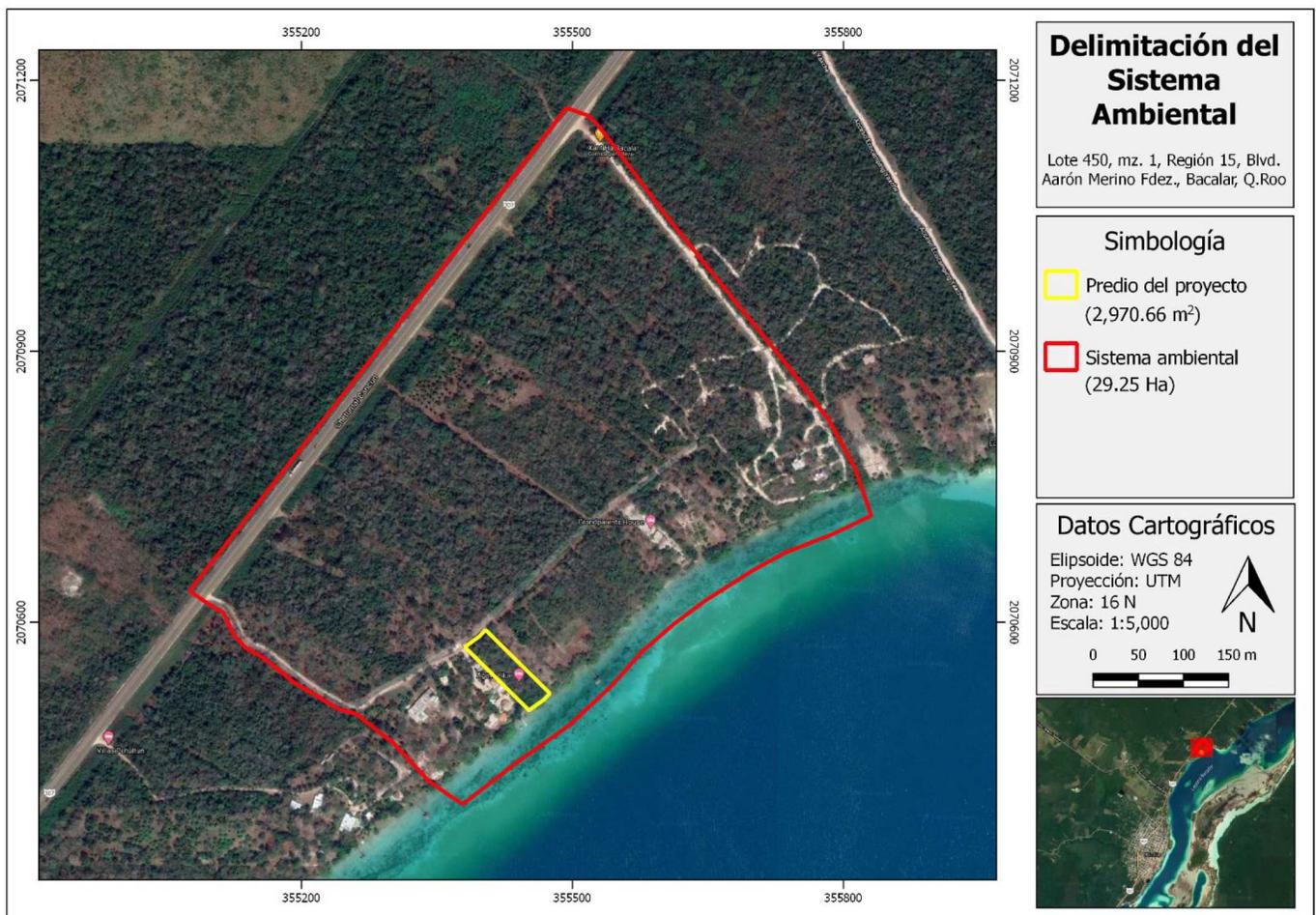
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El desarrollo del Proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” se pretende realizar en el predio identificado como Lote 450, Manzana 1, Región 15, Boulevard Aarón Merino Fernández, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

**IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Para la delimitación del Sistema Ambiental dentro de la cual se esboza la realización del proyecto denominado “Hotel Bacalar Trumpon”, se tomó en consideración un polígono envolvente que abarca una superficie aproximada de 29.25 ha, siendo que dicha superficie se distribuye principalmente dentro del ecosistema terrestre que envuelve el lote del proyecto y parte de la Laguna de Bacalar. Los límites de dicho sistema se trazaron considerando la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos articulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.



**Figura 4.1.** Sistema ambiental del proyecto.

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD  
AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE  
BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

La primera consideración indica que el sitio donde se lleva a cabo la construcción del proyecto, corresponde al predio ubicado en el Boulevard Aarón Merino Fernández, Lote 450, el cual tiene las siguientes colindancias:

Norte: 100 mts con Lote 13.

Sur: 99.99 mts con Lote 9.

Este: 20 + 10 mts con Zona Federal Lagunar (Laguna de Bacalar), en línea quebrada.

Oeste: 20+10 mts con Boulevard Aarón Merino Fernández, línea quebrada.

El predio forma parte de una amplia zona con características urbanas, puesto que se encuentra en el límite norte de la ciudad de Bacalar, específicamente, a 5.2 km lineales del centro de dicha ciudad, donde resulta evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores del municipio de Bacalar, por lo que de manera cercana, así como a lo largo del Boulevard Aarón Merino Fernández, existen diversas edificaciones, como casas habitación principalmente, casas de descanso, establecimientos turísticos, cabañas, palapas, y lotes sin construcciones pero sin vegetación original, motivo por el cual existen caminos de terracería que permiten el acceso al lugar de interés. Por lo anterior, a continuación se describen los componentes a través de los cuales se determinó la zona de influencia del proyecto.

**a) Límites establecidos para el sistema ambiental y el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.**

**De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET).**

Por su ubicación, el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, como se detalló en el capítulo anterior, el sitio es correspondiente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tu-7, misma que se ha denominado como costa Bacalar.

Por otro lado, se reconoce que el establecimiento y operación del proyecto quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA Tu-7 antes citada, misma que se encuentra inmersa entre la Carretera Federal 307 y el litoral con la Launa de Bacalar. De esta manera, el proyecto no se puede extender más allá de estas acotaciones dando como resultado que al mismo se le asigne un área de influencia de carácter local.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano.**

Para la zona donde se ubica el predio no se ha decretado ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que no se puede dictaminar un área de influencia específica bajo éste concepto. No obstante, se debe citar que el predio se ubica en una zona en donde se han establecido distintos desarrollos principalmente habitacionales y turísticos, e integra una zona estratégica para la promoción de la región del municipio de Bacalar como destino turístico y habitacional.

**b) Límites físicos establecidos para el sistema ambiental y área de influencia del proyecto.**

**Vías de comunicación y vialidades de acceso**

Como se ha referido con anterioridad, el predio donde se desarrollará el proyecto se localiza de manera aledaña a la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún, específicamente, el lote del proyecto se encuentra a 250 mts aproximadamente de la carretera federal. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación terrestre en la región; cuenta con una carretera de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zonas Noroeste y Sureste. Derivado de lo anterior, algunos de los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran interrumpidos de manera drástica debido a la fragmentación del ecosistema producida por dicha carretera, así como por las necesidades de tener acceso al Boulevard Aarón Merino Fernández, que es donde se ubican los predios más cercanos o con acceso a la laguna de Bacalar.

La estructura del ecosistema selvático se encuentra modificada, por lo que en ambos lados de la carretera prevalece una vegetación con desarrollo secundario y en algunas zonas acahuals derivados de la modificación natural y humana de la selva mediana. Además de que al derecho de vía se le mantiene bajo un programa permanente de mantenimiento. Por lo que se puede decir que la situación anterior si ha afectado la distribución natural de la fauna silvestre, para la cual la carretera federal se ha convertido en una barrera física difícil de salvar. Además, de que el ruido generado contribuye al alejamiento de la fauna mayor, sobre todo por la noche que es cuando transita el mayor número de vehículos pesados. De esta manera y en el sentido general, se considera que la zona se encuentra fragmentada y los procesos naturales no manifiestan la continuidad que requiere y que permita el desarrollo de la vida natural.

De igual manera, la Carretera Federal y el Boulevard Aarón Merino Fernández ha contribuido a la modificación de la continuidad de la naturaleza edafológica de la zona por lo que debido a las labores de despalme, relleno, compactación y nivelación, ha transformado de manera puntual las condiciones del suelo típico de la zona y que consiste en capas de Litosol-Rendzinas, sobre las que se han adicionado capas de material de banco.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

Por estos motivos, la carretera federal 307 se eligió como el límite Noroeste del sistema ambiental, y los caminos de terracería que van desde la carretera hacia la zona de la laguna (que también ocasionan la fragmentación del ecosistema) se consideraron como los límites Noreste y Suroeste.

**Desarrollos establecidos en la zona**

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen algunos desarrollos en operación como el EcoCamping Yaxche, Grandparents House, Villas Pehaltun, hotel Fridas Caracol, Hotel Pier Bacalar, etc., así como a lo largo del Boulevard costero Aarón Merino Fernández existen diversas edificaciones como viviendas, casas de descanso, palapas, etc. Es por ello que esta infraestructura existente es también un límite físico de importancia para el establecimiento del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”. En este sentido y dado que el desarrollo está flanqueado por propiedades privadas en donde operan desarrollos de muy distinta índole, se le asigna al proyecto un área de influencia de tipo Local, puesto que no es posible llevar a cabo la expansión de la obra fuera de los límites del predio que ampara la presente manifestación de impacto ambiental.

**c) Sistemas Naturales.**

En la zona de interés, la estructura de este sistema está dada por la presencia de un conjunto de ecosistemas naturales que se encuentran afectados por la urbanización, mismos que corresponden a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana Subperennifolia con distintos grados de desarrollo (lo que incluye un importante componente secundario).

De esta manera, la vegetación selvática se extiende ampliamente por toda la región denominada Laguna de Bacalar. Sin embargo, también es evidente que esta distribución se encuentra fragmentada ya que existe una vía de comunicación establecida desde hace ya bastantes años, como es la Carretera Federal 307, misma que se ubica hacia la colindancia oeste de la propiedad y que se ha convertido en una vía rápida y con gran afluencia vehicular aun en altas horas de la noche, ya que en su recorrido se ubica la zona turística más importante de las zonas sur de la entidad que es la Costa Maya.

Por lo anterior, se considera que el ecosistema ya ha sido fragmentado y de alguna manera se ha interrumpido la distribución natural del ecosistema de selva, modificando sustancialmente su estructura y función. Por lo tanto y tomando en consideración que este tipo de eventos han sido de mucho mayores proporciones a lo que propone el presente proyecto, se sigue manteniendo que el proyecto tendrá un área de influencia Local.

De manera adicional y tomando en consideración nuevamente la naturaleza del proyecto, se manifiesta un nuevo límite en su área de influencia, mismo que está dado por la presencia de la Laguna de Bacalar hacia el costado Sureste. En este sentido, el proyecto contempla la construcción de un hotel con 5 habitaciones, y un muelle rústico en la zona lagunar. No se tendrán grandes afectaciones a la laguna de Bacalar, en primer lugar, debido a que se respetarán los criterios establecidos para la UGA Tu-7. En segundo lugar,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

las edificaciones a realizar y los materiales que se emplearán no son factores de alteración, ni generación de subproductos que pudieran generar la modificación de la calidad de aire, agua, suelo y subsuelo. Además, se debe considerar que no existen ríos o corrientes superficiales que acarreen desechos o materiales contaminantes hacia la zona lagunar.

Por otra parte y dada la naturaleza del proyecto, se habrán de aplicar todas las medidas de mitigación y corrección que se requieran para minimizar al máximo cualquier factor que pudiera alterar los ecosistemas de la región. Además, durante la operación del proyecto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales y se aplicarán programas específicos para el manejo de los desechos sólidos que se generen en el sitio. De esta manera, se considera nuevamente la existencia de un área de influencia local en el desarrollo del proyecto.

De manera adicional y tomando en consideración nuevamente la naturaleza del proyecto, se manifiesta un nuevo límite en su área de influencia, mismo que está dado por la presencia de la Laguna de Bacalar hacia el costado Sureste.

**d) Sistema Socioeconómico.**

En la delimitación del área de influencia del proyecto, también se puede considerar el sistema social. De esta manera, se debe precisar que el proyecto está diseñado exclusivamente para dotar de un nuevo destino turístico habitacional al norte de la localidad de Bacalar. Por lo tanto, se considera nuevamente que por este factor se tendrá un área de influencia local, ya que los distintos componentes del proyecto no se pueden extender a otras poblaciones y comunidades establecidas a lo largo del litoral con la Laguna de Bacalar.

Con respecto a la contratación de mano de obra, eso se realizará principalmente en el municipio de Bacalar y en dado caso en el municipio de Othón P. Blanco. Debido a lo anterior, la construcción del proyecto no generará procesos migratorios adicionales a los que ya existen en la región; dentro de este ámbito se continúa manifestando un área de influencia local.

En el único aspecto que el proyecto habrá de tener un área de influencia regional y/o nacional, consiste en el aspecto económico, ya que gran parte de las actividades de planeación, así como algunos de los materiales que se requieren para el establecimiento de la obra deben ser adquiridos en localidades distantes como es la ciudad de Chetumal, Cancún, o Mérida (en el vecino estado de Yucatán).

**e) Argumentos y criterios utilizados para su delimitación.**

En concordancia con lo descrito anteriormente, los argumentos y criterios que se tomaron en consideración para la delimitación del sistema ambiental y el área de influencia son los que se mencionan a continuación:

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

- El predio donde se desea llevar a cabo la construcción se localiza al Norte de la localidad de Bacalar, municipio Bacalar, Quintana Roo (a 5.2 km aproximadamente del centro de la localidad de Bacalar).
- De acuerdo al programa de Gobierno 2016-2022, se plantea la necesidad de impulsar el desarrollo de las poblaciones y actividades turísticas en la zona sur del estado de Quintana Roo, lo cual se asocia a la mejora en la calidad de vida y servicios que se ofertan a los viajeros y habitantes de la entidad.
- El ecosistema natural se encuentra fraccionado por la Carretera Federal 307, por las vías de acceso desde ésta hacia el boulevard Aarón Merino Fernández y por los distintos desarrollos que se encuentran a lo largo de dicho boulevard y las vías de acceso.
- En la zona existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio y que ubica al sitio de referencia dentro del área en la que aplica una política ecológica de Conservación y tiene un uso predominante de turismo hotelero intensivo.
- Que el proyecto se ubica de manera estratégica con respecto a la Carretera Federal 307, Chetumal – Cancún y el boulevard Aarón Merino Fernández, por lo que no se requiere de la construcción de vías principales de acceso y comunicación.
- Que la promovente del proyecto manifiesta que el predio con el que se cuenta para realizar la edificación de la obra señalada, es el que se acredita en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que cuenta con una superficie de 2.970.66 m<sup>2</sup>.
- Que el área donde se habrán de establecer los elementos del proyecto incluye una superficie de 1,185.9 m<sup>2</sup>, espacio suficiente para el desarrollo del proyecto.
- Que el ambiente terrestre dentro de la zona donde se encuentra la obra, comprende un área donde la vegetación natural sería primordialmente vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia con fuerte desarrollo secundario, sin embargo, el predio de interés, así como muchos otros dentro del sistema ambiental, principalmente aquellos ubicados entre el Boulevard y la laguna de Bacalar, actualmente se encuentran desprovistos de vegetación original o con afectaciones a esta, derivado de las actividades antropogénicas en estos sitios, ya que como se ha referido previamente, en esta zona se encontraba el ejido Aarón Merino Fernández, en el cual se realizaban actividades agrícolas.
- Que la zona no se encuentra ubicada dentro de ningún área Natural Protegida que haya sido decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del estado de Quintana Roo.

### IV.3. ASPECTOS ABIÓTICOS

#### IV.3.1. Medio Físico

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geoestadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005).

### IV.3.1.1 Clima

El clima es uno de los factores que más influyen y determinan las características típicas y específicas de un determinado lugar, zona o región. En todos los proyectos en los cuales su ejecución depende del impacto al medio ambiente, el clima es uno de los factores fundamentales a considerar en la evaluación de estos, debido a los cambios o modificaciones que puede sufrir el ecosistema en su conjunto.

La Subregión Bacalar se ubica en la Región Hidrológica RH33, el clima es (*Aw1*) Cálido Subhúmedo con lluvias predominantes en verano y parte del invierno, la precipitación oscila para la media anual con 1,259.3 mm; la temperatura media anual es de 25.4 °C, con una oscilación térmica de 5 °C; las temperaturas más altas se registran de junio a agosto y los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero.

La evaporación potencial media anual en el área varía de 1,200 a 1,500 mm, este fenómeno influye en la pérdida de agua superficial y se mantiene activo debido a que extensas zonas están permanentemente saturadas. Se evapotranspira el 89% del agua precipitada, debido a la elevada temperatura y a la exuberante vegetación.

#### a) Tipo de clima

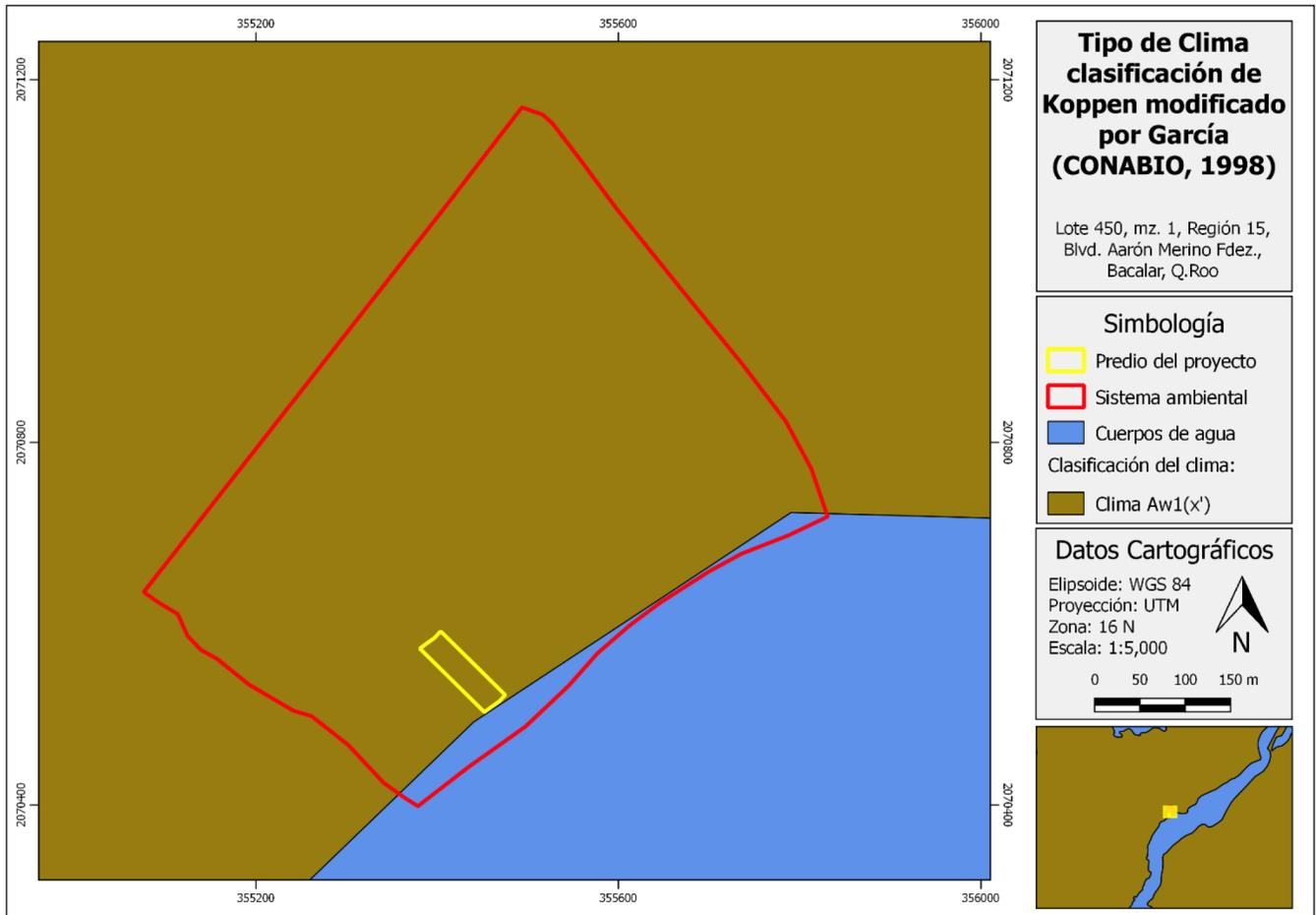
De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, estas variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

El clima de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar es en general cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, pero la variación en las precipitaciones hace que se formen tres subtipos de este clima. Predomina el subtipo intermedio cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,500 milímetros al año mientras que en la costa y el este del municipio así como a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice se encuentra el más húmedo con precipitaciones que llegan a los 1,500 milímetros. Las temperaturas medias anuales

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

oscilan entre los 24 °C y 26 °C, las temperaturas medias máximas son de 32 °C a 34 °C y las temperaturas medias mínimas son de 16 °C a 18 °C. Los vientos predominantes provienen del mar de las Antillas cargados de humedad.

Así, como se puede observar en la siguiente figura, el tipo de clima en específico para la zona donde se encuentra el proyecto, según los datos vectoriales de la CONABIO, es Aw1(x').



**Figura 4.3.** Tipo de clima en el área del proyecto.

### b) Precipitación y vientos

La precipitación media anual varía de 1,200 mm a 1,500 mm, las lluvias se presentan durante todos los meses del año, en la temporada de secas la precipitación es de 16.1 mm y, en septiembre la precipitación llega a ser de 277 mm.

En la zona del desarrollo al igual que en el resto del estado de Quintana Roo, por la ubicación geográfica y las características de escasa orografía, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos del Este y EsteSureste. Este tipo de vientos que técnicamente son denominados Alisios, son conocidos en la zona como Suestes. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg (12.6 nudos), que se manifiesta en un 39.38 % de ocurrencia y de 6.9 (13.8 nudos) con un 24.21 % de ocurrencia.

Existe otro sistema conformado por las masas de aire continental polar, las cuales son originadas por los vientos provenientes del Norte. Estas masas son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19 %, con una velocidad promedio de 5.01 m/seg (10 nudos).

En cuanto a la intensidad máxima que presentan los vientos, se tiene que los provenientes del sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg (32.6 nudos); mientras que para las direcciones este, norte y sus variantes como este-sureste y noreste alcanzan una intensidad de hasta 11 m/seg (22 nudos).

**c) Humedad relativa y absoluta**

La humedad relativa media anual en la zona de estudio oscila alrededor del 94.4 %, misma que se mantiene casi constante a través de año recibiendo, además, aportes de aire marítimo tropical provenientes del mar Caribe. En lo que se refiere a la humedad máxima y mínima extremas mensuales, éstas comprenden aproximadamente el 97 % y el 60 % respectivamente.

**d) Balance hídrico (evaporación y evotranspiración)**

Las Estación Meteorológica de Bacalar no lleva a cabo el registro de los valores que permitan determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con sede en el poblado de Puerto Morelos.

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 mm<sup>3</sup>, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm<sup>3</sup>/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

**e) Frecuencia de eventos climáticos extremos**

a. Nortes.

Durante el invierno, en la zona de interés se presenta la época de Nortes. Su manifestación y presencia se debe a la formación de masas húmedas y frías en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico, las cuales alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg y manifiestan un desplazamiento hacia el Sudeste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante este periodo, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas.

b. Tormentas tropicales y huracanes.

La zona donde se localiza el sitio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo e incluso el área neotropical de la República Mexicana, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia (ZIC), la cual es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, año con año y desde el 15 de mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de la temperatura y por consecuencia calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores propician la formación de fenómenos ciclónicos. Estos meteoros, por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.



**Figura 4.4.** Matriz ciclogénica y de distribución de huracanes en México

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrearán consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se localiza el sitio de interés, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la Región de Bacalar fue el huracán Ernesto, que tocó tierra entre el 07 de agosto de 2012, penetrando con categoría 1 a 65 km al Este Noreste de Chetumal y sobre la línea de costa en las inmediaciones de Mahahual y causando daños de moderados a graves sobre la franja costera comprendida entre Mahahual e Xcalak, dejando cuantiosas pérdidas materiales y daños a la morfología costera por la erosión que generó así como un alto impacto a los ecosistemas vegetales dado que trajo consigo grandes cantidades de agua y arena lo que arrancó literalmente la vegetación, ó bien la enterró. Dicho fenómeno también tuvo impactos significativos sobre la vegetación de la Región de Bacalar.

**Tabla 4.1.** Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

<b>Año</b>	<b>Origen</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Lugar de entrada a tierra</b>	<b>Periodo</b>	<b>Vientos (Km/h)</b>
2016	Atlántico	Earl	Huracán 1	120km al S de Chetumal Quintana Roo	03 de agosto	120
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 1	35km N de Chetumal, Quintana Roo	1-10 Agosto	130
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	30 km al O de Cozumel Quintana Roo	23-28 Octubre	95
2010	Atlántico	Richard	Depresión Tropical	A 155km de Cd. del Carmen Campeche	20-26 Octubre	55
2010	Atlántico	Karl	Tormenta Tropical	15 km Ne de Chetumal Quintana Roo	14-18 Septiembre	100
2010	Atlántico	Alex	Tormenta Tropical	90 km Sw de Chetumal Quintana Roo	25 Junio-1 Julio	65
2009	Atlántico	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Q.R.	4-10 Noviembre	150
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Quintana Roo	20-25 Julio	65
2008	Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	31 Mayo-02 Junio	65
2007	Atlántico	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.R.	Agosto	270
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 4.1.** Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

<b>Año</b>	<b>Origen</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Lugar de entrada a tierra</b>	<b>Periodo</b>	<b>Vientos (Km/h)</b>
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Oct-1 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

### **IV.3.1.2 Geología**

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (PEMEX. 1967; IGUNAM, 1981):

**Formaciones antiguas (Eoceno).**- Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

*Formación Eocénica indiferenciada:*

Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera de Guatemala y sus estribaciones en Belice y México. Se encuentran fundamentalmente en las regiones centro y sureste del municipio de Othón P. Blanco.

*Formación Icaiché:*

Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

*Formación Chichén-Itzá:*

Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que por el norte, cerca de Chichén-Itzá, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

**Formaciones de mediana edad (Oligoceno).**- Comprende tres formaciones principales que se encuentran: dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

*Formación Bacalar:*

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en láminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

*Formación Estero Franco:*

Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

*Formación Carrillo Puerto:*

Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

**Formaciones recientes (Cuaternario).**- Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

*Formación Mioceno – Pleistoceno:*

Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona norte de la Península

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

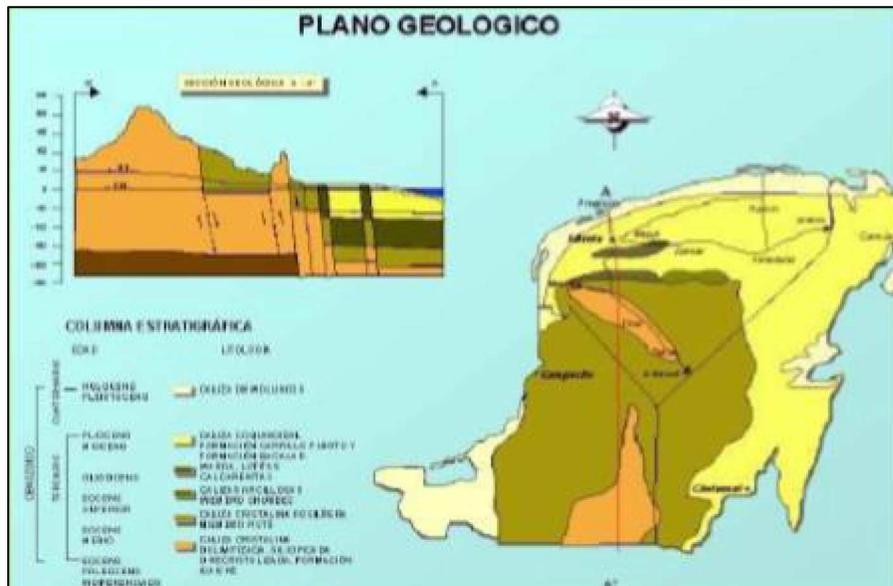


Figura 4.5. Geología de la península de Yucatán

### IV.3.1.3 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Waytt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (SEDUMA-UQROO, 2001).

Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

*Las mesas cársticas* se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un Paisaje Cárstico, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general Formas de Desarrollo Cárstico (Wilson, 1980).

*Las Mesas de intensa disección fluvial* se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

*Mesas de desarrollo fluvio-cárstico*, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

*Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial* están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

*Las mesas niveladas*, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

*Las planicies estructurales*, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad

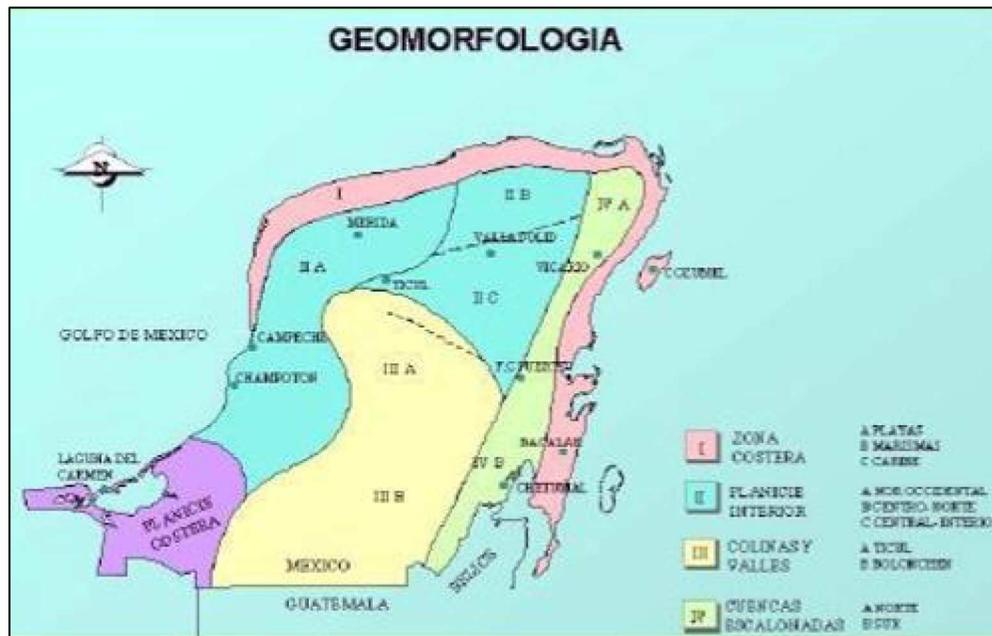
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

*Los valles fluvio cársticos* se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

*Los valles fluviales* se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La karsticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.



**Figura 4.6.** Geomorfología de la península de Yucatán.

### **Geomorfología dinámica**

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa (Escobar, 1981), aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos, en particular son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio-cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad, los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas con la consecuente aceleración de los procesos acumulativos.

Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado, son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados en la abundante cobertura vegetal de la zona.

Como se mencionó en el apartado de climatología, los 860 km de la zona costera de Quintana Roo se encuentran expuestos a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para modificar la forma de la misma, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de los mismos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

#### **IV.3.1.4 Fisiografía**

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual, a su vez, se divide en tres subprovincias nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

La primera subprovincia “*Llanuras con Dolinas*”, ocupa las porciones norte y oriente de la Entidad, a la cual pertenece el Municipio de Solidaridad. Desde el punto geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, que presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, en algunas de las cuales asoma la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

sistema de drenaje superficial, y solo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del Estado.

En la subprovincia “*Plataforma de Yucatán*” se extiende la porción suroccidental del Estado, cuyo paisaje está configurado por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En su porción sur, la altitud del terreno decrece de poniente a oriente, en forma escalonada desde unos 300 msnm en el borde occidental del Estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental de esta subprovincia; en la porción norte de la misma la altitud varía entre 10 y 150 msnm; la única corriente superficial notable es el río Azul, que nace en Guatemala y es afluente del río Hondo; por lo demás, la red de drenaje superficial sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluye hacia las depresiones topográficas.

La subprovincia “*Costa Baja*”, en la que se encuentra circunscrito el Sistema Ambiental del proyecto denominado “*Hotel Bacalar Trumpon*”, se extiende a lo largo del borde centro-oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el “Cenote Azul”, varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.

El relieve de Cozumel es ligeramente ondulado en la mayor parte de la isla, alternándose áreas planas con lomeríos de poca altura; relativamente plano en su porción occidental, y escarpado en sus fajas costeras norte y oriental. La Isla Mujeres, la Isla Contoy y el Banco Chinchorro son expresiones fisiográficas del desarrollo del Mar Caribe.



**Figura 4.7.** Subprovincias Fisiográficas de la península de Yucatán.

#### IV.3.1.6 Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

Los tipos de suelos presentes en el Estado son los siguientes (Cartas Edafológicas del INEGI):

##### **Vertisol (VR)**

Del latín *verteré*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro y café rojizo.

##### **Leptosol (LP)**

Del gr. leptos: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek'el y Pus-Lu'um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte.

Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO<sub>3</sub> mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

##### **Gleysol (GL)**

De la palabra local rusa gley: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BAGALAR TRUMPON”

Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

### **Regosol (RG)**

Del gr. Rhegos, debajo y Zola, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado.

Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas.

Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: Regosol calcárico (RGc): son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

### **Luvisol (LV)**

Del lat. Luere, lavar, “lessiver”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K’ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a 24 cmol (+) Kg<sup>-1</sup>, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfos.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

### **Cambisol (CM)**

Del latín tardío cambiare, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu’um. Son suelos con

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH<sub>4</sub>Oac) menor del 50%. Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

**Solonchaks (SC)**

Del ruso sol, sal y chak, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypsico. En el Estado se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

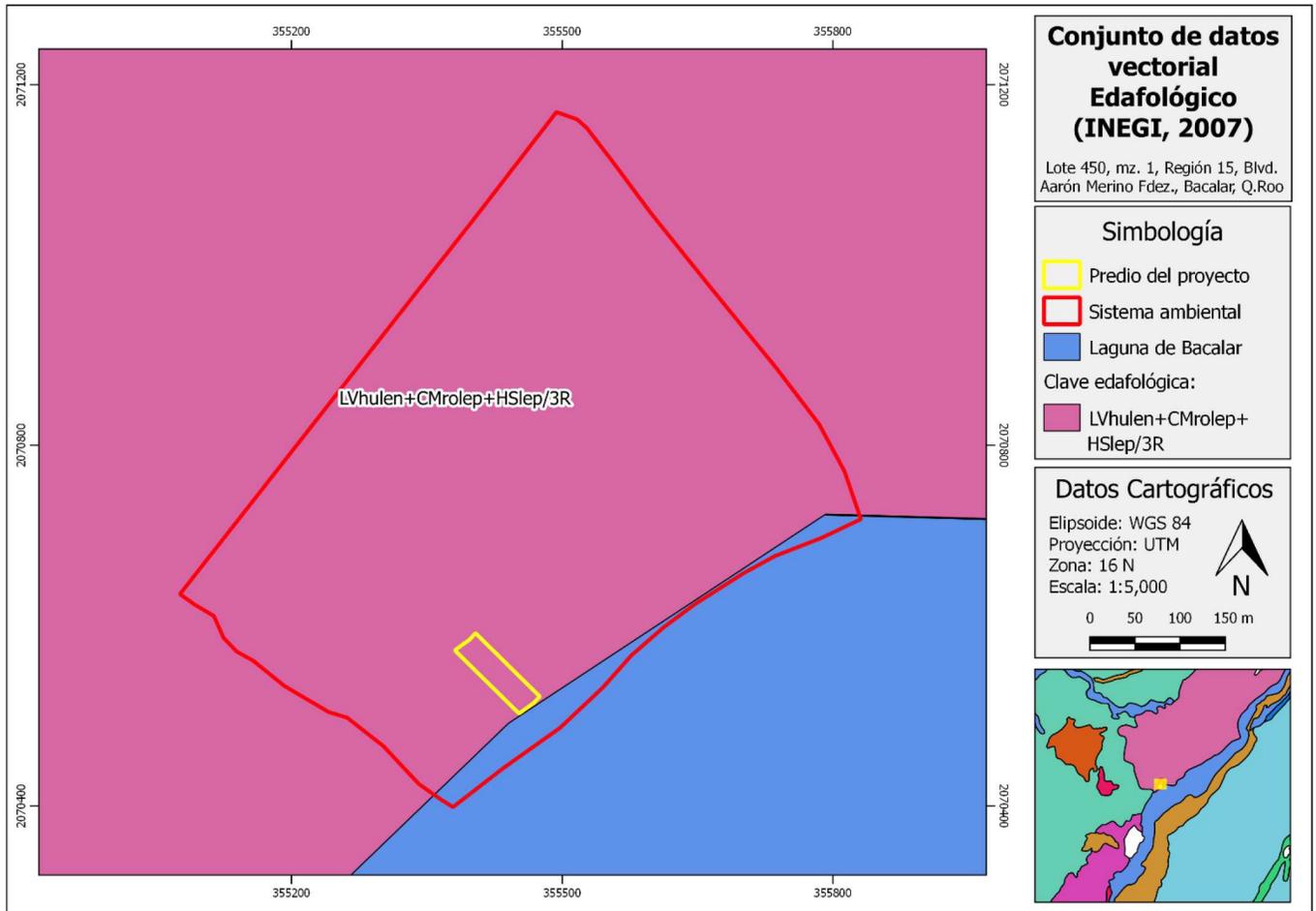
En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

<b>Tabla 4.2.</b> Clasificación maya de los suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)		
<b>Clase Maya</b>	<b>Significado</b>	<b>Equivalencia FAO-UNESCO</b>
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

**Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.**

El sustrato del predio es de carácter pedregoso y rocoso, es por ello que el suelo existente se encuentra alojado en las pequeñas depresiones, así como en las fisuras de la roca y debajo de las mismas. La profundidad es apenas por arriba de los 20 cm, aunque en algunas partes llega a presentar una profundidad máxima de 60 cm. El tipo de suelo en la zona, según las cartas edafológicas del INEGI (2007), es de la clasificación LVhulen+CMrolep+HSlep/3R.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”



**Figura 4.8.** Clasificación del suelo en el área del proyecto.

### IV.3.2. Hidrología superficial y subterránea.

#### Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

El área donde pretende realizar el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca, los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche (Figura 4.7).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”



Figura 4.9. Regiones hidrológicas de la península de Yucatán (INEGI)

### Hidrología superficial.

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km<sup>2</sup>, distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km<sup>2</sup> corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m<sup>3</sup>/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m<sup>3</sup>/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

Dentro de la subcuenca Bahía de Chetumal se encuentran incluidos la mayor parte de los cuerpos de agua de Bacalar; como son: la laguna de Bacalar, San Felipe, Salada, Chile Verde, la Virtud, Guerrero, Noh-Bec, Teresita, etc.

De manera específica, el presente proyecto pretende llevarse a cabo frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que la gran mayoría de los cuerpos de agua antes citados se localizan bastante distantes y no se encuentran dentro del sistema ambiental delimitado como para ejercer una influencia directa sobre ellos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

### **Laguna de Bacalar**

La Laguna de Bacalar es el cuerpo de agua continental más importante de la Península de Yucatán, tiene una extensión aproximada de 45 km en línea recta desde la localidad de Xul-Há hasta la de Pedro Antonio de los Santos y hasta 2 km en su parte más ancha. Esta laguna posee una superficie total de 6,365.25 hectáreas, de las cuales 2,852.44 hectáreas se encuentran en el Municipio de Bacalar, pues el límite municipal corresponde con la parte media de dicho cuerpo de agua.

La Laguna de Bacalar forma parte de un sistema hidráulico con otros cuerpos de agua no conectados superficialmente, pero alineados en dirección norte-sur, paralelos a la Bahía de Chetumal, consistente con formaciones geológicas terciarias. Es conocida como “la laguna de siete colores”, por el gran atractivo visual que ofrecen las tonalidades cambiantes de sus aguas, aunado al verde de la vegetación de la selva que la rodea.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar (POETLB, 2005), entre los elementos que la batimetría de Bacalar ha proporcionado resalta una profundidad media cercana a los 25 metros con zonas de mayores profundidades, particularmente aquellas asociadas a los cenotes. La estructura de fondo de la Laguna se corresponde con la estructura supuesta de una fractura, sin embargo, los indicios que tenemos muestran una fractura producida por basculamiento a lo largo de una línea de debilidad en la masa caliza principal que corresponde de manera muy cercana con una línea que podemos trazar a lo largo del centroide de los grupos de cenotes y cuerpos de agua asociados a la formación actual. Es notable la casi verticalidad existente en las paredes occidentales del vaso respecto a los planos inclinados y terrazas formadas en el costado oriental del mismo. La profundidad de las orillas en el costado occidental cambia bruscamente de poco menos de un metro y medio a profundidades mayores a los 15 metros en distancias relativamente cortas, denotando un corte casi vertical en la estructura, por otro lado las profundidades en el costado oriental, varían de manera más gradual, llegando en algunos sitios a la formación de terrazas medianamente extensas hasta llegar a las cotas de máxima profundidad en el centro, en estas terrazas y en la parte central la deposición de materiales calcáreos finos es abundante. De manera paralela es notable la existencia de una serie de “camas” arenosas en la ribera oriental que se corresponden de modo cercano con las profundidades de la orilla de la ribera occidental y las profundidades de muchos canales de comunicación que hay entre la Laguna de Bacalar y los cuerpos de agua vecinos. Esta característica es indicativa junto con los crecimientos biostromales hallados en la laguna de que el nivel de aguas en este sistema se ha incrementado en los últimos tiempos en aproximadamente un metro y medio (profundidad apreciable en las orillas de la ribera occidental) y en la profundidad de los canales, indicando posiblemente que el hundimiento de la placa continúa tanto por la disolución cárstica como por la compresión de los materiales sedimentarios profundos.

Esta laguna recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del noroeste, a lo largo de su margen oeste. La evidencia proporcionada por las curvas de nivel, determina que el agua subterránea ingresa a la Laguna de Bacalar a través de su pendiente oeste. Esta franja representa una estrecha

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

banda con una pendiente relativamente marcada que pronto alcanza la zona central de la laguna. Este canal explica en gran medida la función del importante reservorio de agua dulce en la laguna. Una vez que el aporte continuo de agua rebasa el nivel de este canal central, inicia un importante proceso de drenaje a través de varios puntos de la laguna hacia las lagunas vecinas, el Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal a través de aportes superficiales temporales o permanentes expresados a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza el margen este de la misma. De esta manera podemos precisar que la Laguna de Bacalar posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general de noroeste (POETLB, 2005).

### **Hidrología subterránea.**

Referente al origen de las aguas de la laguna de Bacalar, la SARH (1987) reporta que ésta es una laguna de emisión en donde el aporte principal es de origen subterráneo, el cual se localiza principalmente en la localidad de Xul-Ha (17 Km al Sur del predio) y en donde se ha registrado un caudal de hasta 7.37 m<sup>3</sup>/seg.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.

### **El acuífero**

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm<sup>3</sup>.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícolas, domésticos y abrevaderos, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevó a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



**Figura 4.10.** Circulación natural del agua en la península de Yucatán (CNA).

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la franja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

### **Usos principales.**

En la zona del proyecto no realiza un uso excesivo de los recursos hídricos, ya que no existen zonas agrícolas de riego. En todo caso, se cuenta con norias para la extracción de agua para consumo humano. En cuanto a la laguna de Bacalar, su principal uso es el recreativo.

#### IV.4. ASPECTOS BIÓTICOS

##### IV.4.1. Vegetación.

Miranda (1958), señaló que en Quintana Roo se distribuían tres importantes tipos de vegetación. Asimismo, menciona que estas comunidades vegetales fueron definidas como agrupaciones primarias óptimas, es decir, correspondientes con grandes áreas cubiertas de vegetación natural que no estaban sujeta a la modificación por las actividades humanas.

La distribución de la vegetación del Estado fue representada mediante un plano general, en donde se señaló a la Selva alta (o mediana) subperennifolia como aquella de más amplia distribución, ya que se extendía en prácticamente el 90 % de la superficie estatal. Por su parte, la Selva alta (o mediana) subdecidua fue señalada con una distribución que se restringe hacia la zona centro de la Península de Yucatán, por lo que coincide con la zona limítrofe con Yucatán. Finalmente, la Selva baja decidua se manifiesta tan solo como un pequeño manchón de vegetación ubicado en una zona al norte de Puerto Juárez.

En cuanto a las características generales de la vegetación este mismo autor, señala que la Selva alta (o mediana) subperennifolia es un ecosistema que "alcanza los 25 a 35 m de altura, la precipitación pluvial en esta región es de unos 1000-1500 mm anuales. Las lluvias son abundantes en el verano (mayo a noviembre), pero es de notar que en toda la temporada seca tiene siempre algo de precipitación.

La selva se desarrolla sobre suelos relativamente bien drenados, ya sean casi planos o en las laderas de los cerros bajos o colinas. Se considera que la especie más característica es Manilkara zapota (chicle)". La Selva alta (o mediana) subdecidua es una vegetación que "alcanza entre 25 y 30 m de altura. La precipitación es menor que el tipo anterior y varía entre los 1000-1200 mm anuales. Las lluvias también se manifiestan en el verano, pero con una temporada seca más larga (noviembre a mayo).

Asimismo la selva se desarrolla en suelos rocosos, calizos, ya de ladera o planos, generalmente con suelo somero, salvo en las hondonadas. Se considera que la especie más característica es Vitex gaumeri (Ya'axnik). Finalmente, la selva baja decidua se describe como una comunidad que "alcanza una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura, pero a veces algo más baja (6 m), distinguiéndose por la continua presencia de la elegante palma Pseudophoenix sargentii (Yaxhalche o Kuká).

Flores y Espejel (1994), modifica de manera ligera la distribución de la vegetación propuesta por Miranda 36 años atrás, al añadir tres elementos de importancia como son: la vegetación de las zonas costeras que incluye a la duna costera y manglar. Así como la existencia de zonas bajas sujetas a inundación hacia el interior de la zona continental que se reconocen como propias para la distribución de asociaciones de hidrófitos. Las denominadas agrupaciones óptimas definidas por Miranda han reducido en tal medida su área geográfica y han sido remplazadas por comunidades no óptimas como son los acahuales o zonas de vegetación con estado de desarrollo secundario. De hecho, de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

acuerdo con estos autores, en la Península de Yucatán la vegetación dominante es aquella que tiene un origen secundario.

**Tipos de Vegetación.**

En Quintana Roo, la riqueza de ecosistemas está presente a través de toda su geografía, siendo los de tipo selvático los dominantes. Estos bosques tropicales usualmente presentan una estructura compleja que se manifiesta en la distribución de especies en distintos estratos. Los elementos arbóreos manifiestan amplias copas, mismas que al entremezclarse unas con otras llegan a integrar un paisaje sumamente denso. Esta intrincada relación hace que el aprovechamiento de las especies o la caída natural de los árboles sean eventos masivamente destructivos.

El valor de la vegetación en el Estado no solamente está representado en las selvas, sino también en los ecosistemas costeros, en los que se manifiesta una vegetación que alcanza una menor altura y que están representados por una serie de ecosistemas en donde se ve claramente la influencia de la línea litoral. De esta manera, se da lugar a la vegetación de duna costera y los manglares, zonas de exuberante belleza y en las cuales se desarrolla el motor económico de la región, las actividades turísticas.

En la siguiente Tabla, se resumen los tipos de vegetación del Estado de Quintana Roo:

**Tabla 4.3.** Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).

<b>ECOSISTEMAS</b>	<b>ASOCIACIONES TÍPICAS</b>
<b>Vegetación Acuática Estricta</b>	a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce.
<b>Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila</b>	a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanens</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i> . c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i> , <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i> . e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i> . h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero ( <i>Cocos nucifera</i> ). j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

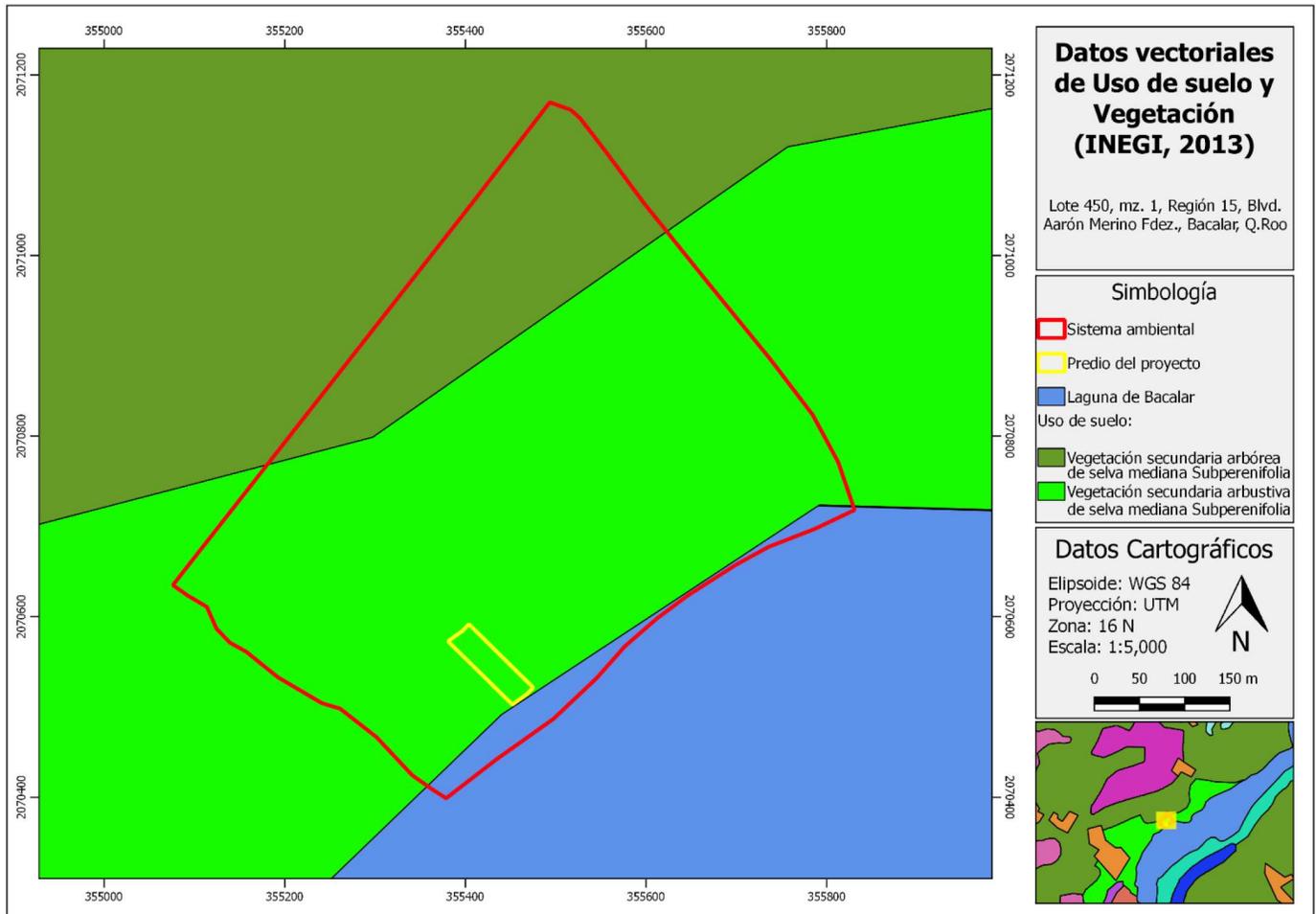
**Tabla 4.3.** Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).

<b>ECOSISTEMAS</b>	<b>ASOCIACIONES TÍPICAS</b>
<b>Vegetación de Manglar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i>.</li> <li>b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i>.</li> <li>c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i>.</li> <li>d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i>.</li> <li>e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i>.</li> <li>f) Con <i>Conocarpus erectus</i>.</li> <li>g) Con <i>Avicennia germinans</i>.</li> <li>h) Mixto.</li> <li>i) <del>Petenes</del></li> </ul>
<b>Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i>).</li> <li>b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i>).</li> </ul>
<b>Vegetación Arbórea en Bajos Inundables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Croton arboreus</i> (cascarillo).</li> <li>b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartlettii</i>.</li> </ul>
<b>Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gaumeri</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote).</li> <li>b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada).</li> <li>c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.</li> </ul>
<b>Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i>.</li> <li>b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).</li> </ul>
<b>Vegetación Arbórea Alta (25 ó más m de altura)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum).</li> <li>b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i>.</li> </ul>
<b>Áreas Deforestadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.</li> </ul>
<b>Zonas Productivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Actividades agropecuarias.</li> </ul>

**Caracterización y descripción fisonómica de la vegetación identificada en el predio.**

De acuerdo con los datos de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V del INEGI, la vegetación original del área donde se encuentra el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” debería corresponder a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia, no obstante, en la porción noroeste del sistema ambiental también se tiene la clasificación de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (Figura 11).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**



**Figura 4.11.** Vegetación natural que debería corresponder al área del proyecto.

El predio se encuentra en un ecosistema lagunar costero, fraccionado por las diversas construcciones, trabajos y actividades que se han desarrollado en la zona. De acuerdo con el muestreo y levantamiento de datos realizado en el predio, la vegetación presente en el sitio es la siguiente (dentro del predio del proyecto):

No. consecutivo	Nombre Común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Copa (m)
1	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	40	4.5	4
2	ciricote	<i>Cordia alliodora</i>	30	5.5	2
3	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	40	4	4
4	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	40	6	3
5	ruda		35	7	5
6	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	35	5.5	1

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

No. consecutivo	Nombre Común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Copa (m)
7	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	15	7	3
8	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	30	7	3
9	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	30	6	4
10	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	40	6	3
11	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	50	9	5
12	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	9	3
13	dzichyaa		40	5.5	5
14	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	35	7.5	5
15	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	7	5
16	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	5.5	3
17	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	25	6	2
18	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	35	7	5
19	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	35	7	4
20	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	35	4	5.5
21	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	30	5	3
22	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	30	6	6
23	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	40	5	6
24	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	6	2
25	roble	<i>Quercus sp.</i>	30	5	2
26	Huano	<i>Sabal yapa</i>	20	15	2
27	huano	<i>Sabal yapa</i>	30	1.5	3
28	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	40	3	6
29	ramon	<i>Brosimum alicastrum</i>	30	5	5
30	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	40	4	5
31	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	50	6	5
32	chaca	<i>Bursera simaruba</i>	50	7	6

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD  
AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE  
BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

No. consecutivo	Nombre Común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Copa (m)
33	huano	<i>Sabal yapa</i>	30	6	2
34	huano	<i>Sabal yapa</i>	35	4	3
35	naranja	<i>Citrus X sinensis</i>	20	3	4
36	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	60	7	8
37	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	40	6	4
38	Huano	<i>Sabal yapa</i>	35	6	4
39	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	40	6	3
40	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	20	5	4
41	roble	<i>Quercus sp.</i>	50	5	6
42	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	80	5	6
43	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	60	6	5
44	Huano	<i>Sabal yapa</i>	35	4	3
45	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	30	6	5
46	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	30	6	5
47	dzichyaa		30	5	6
48	boob	<i>Coccoloba spicata</i>	30	5	4
49	dzichyaa		30	5	6
50	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	6	2
51	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	35	6	2
52	dzichyaa		40	3	6
53	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	40	1.5	2
54	No identificado		20	7	2
55	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	30	7	3
56	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	20	6	2
57	jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	7	4
58	Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	60	9	5
59	dzalam	<i>Lysiloma Bahamensis</i>	80	6	7

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

No. consecutivo	Nombre Común	Nombre científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	Copa (m)
60	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	40	5	4
61	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	25	4.5	2
62	No identificado		20	5.6	3
63	No identificado		20	3	3
64	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	25	5	3
65	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	25	8	3
66	No identificado		25	3	2
67	huano	<i>Sabal yapa</i>	30	4	1.5
68	zapote	<i>Manilkara zapota</i>	5	5	4

Es importante hacer mención que de acuerdo a la caracterización de la vegetación en el sitio donde se encontraron 68 ejemplares, de los cuales 27 será necesarios remover y/o reubicar (ver plano anexo de los ejemplares que serán removidos). Se tiene una riqueza de 11 especies, por lo cual se advierte una baja biodiversidad propia de las áreas afectadas por actividades antropogénicas históricas envueltas en zonas urbanas y semiurbanas. El diámetro promedio del estrato arbóreo es de 34 cm, la altura promedio es de 5 metros y el diámetro de copa promedio es de 4 metros. Estas características nos hablan de un estrato arbóreo relativamente joven y en crecimiento.

### **Vegetación Acuática.**

#### **Tipos de flora béntica.**

En la laguna de Bacalar es común observar pastos (*Eleocharis celullosa*) que se distribuyen en diferentes sitios dentro de la laguna como parte de la vegetación acuática. A pesar que en la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, su distribución siempre ha sido a manera de parches de pequeñas dimensiones en las orillas y zonas someras. De esta forma, se reportan dos tipos de comunidades que se distribuyen en la zona del Sistema Lagunar de Bacalar: las acuáticas propias del fondo béntico y las acuáticas emergentes.

Vegetación acuática del fondo béntico: Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo béntico en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Basicladia* sp., *Trichodesmium* sp., *Osillatoria* sp., *Oedogonium* sp. y *Mougeotia* sp. Estas se encuentran acompañadas de diatomeas epifitas como *Navicula* sp., *Denticula* sp. y *Nitzschia* sp. En la zona del poblado de Bacalar, se han descrito pequeños agregados de algas microscópicas compuesta de *Osillatoria* sp., *Nostoc*

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

verrucosum, Penium sp. Todas ellas se ubican en sitios en donde el sustrato es de tipo fangoso y con escasa presencia de rocas. En el canal que une las lagunas de Xul-Ha y Bacalar, se presentan algunos individuos de macroalgas, como es el género Chara spp. La cual es una especie de hábitos voluble y que alcanza entre 5 y 6 m de largo. Sin embargo, de manera precisa para el frente del predio de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.

Vegetación acuática emergente: Esta se puede integrar de una asociación con *Eleocharis cellulosa*, una especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. *E. cellulosa* es una especie de la familia de las ciperáceas, tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, sino que éstas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además de que presenta el tallo hueco y alcanza una altura total de entre 0.60 y 1 m. Esta vegetación se manifiesta en zonas en donde se mantienen condiciones de poco movimiento del agua y muy someras. La resistencia de esta especie es manifiesta ya que pueden sobrevivir en terrenos no inundados, lo que se presenta cuando se alcanza el máximo de sequía y el terreno llega a secarse por completo. Como en el caso anterior, en el frente lagunar del predio esta vegetación se encuentra prácticamente ausente.

Se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad.

### IV.4.2. Fauna

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a factores topográficos y geológicos, ya que la Península de Yucatán es extremadamente homogénea y con extensiones relativamente planas con elevaciones no mayores a 400 m y con estratos calizos más o menos horizontales; sin embargo, los estudios que se han realizado, hacen referencia a la gran importancia que tiene en esta región peninsular para la distribución de especies de fauna silvestre. De esta manera, su ubicación es singular y corresponde a la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neártica y la Neotropical.

#### Fauna Terrestre.

En el área de influencia del proyecto, se registra la fauna asociada a la vegetación herbáceo-arbustivo, encontrándose principalmente insectos, algunos anfibios, reptiles y aves; dado que esta se ubica, como se ha mencionado anteriormente, en un ecosistema fraccionado por la vías de comunicación terrestre como la Carretera Federal 307 y las calles hacia el boulevard costero de Bacalar sur, así como los establecimientos ubicados a lo largo de éste.

#### Análisis de las comunidades presentes en el área de estudio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

Pozo et al. (1991), registran para la zona de la laguna de Bacalar la presencia de insectos nocivos a la salud humana, los que son pertenecientes a las familias Culicidae, Tabanidae, Muscidae. Por otra parte, en lo que respecta al orden de los Lepidópteros, se ha registrado la presencia de 18 especies de mariposas, las cuales se enlistan en la siguiente Tabla:

<b>Tabla 4.8.</b> Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo.	
<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
Danaide	<i>Danaus plexippus plexippus</i>
Heliconidae	<i>Agraulis vainillae</i>
	<i>Dryadula phaetusa</i>
	<i>Dryas julio moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardys subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>
	<i>Precise varete zonalis</i>
Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>
Pieridae	<i>Ascia monuste monuste</i>
Papilionidae	<i>Heraclides cresphontes</i>
	<i>Parides erithalion polyzelus</i>
	<i>Parides photinus</i>

En cuanto a los Reptiles, se ha registrado la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*), lagartijas como *Anolis lemurinus* y *Sceloporus chrysostictus*. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua. En el caso de los reptiles como la iguana gris (*Ctenosaura similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona. Del resto de las especies se desconoce prácticamente todos los aspectos de su biología y situación poblacional.

Las Aves presentes corresponden a aquellas especies que son propias de hábitos acuáticos, por lo que destaca la presencia *Casmerodius albus* (garzón blanco), *Ceryle alción* (Martín pescador), *Egretta thula* (garcita alazana). Se carece de información sobre sus temporadas de reproducción. No obstante, especies como *Ardea herodias* es común en zonas cercanas a cuerpos de agua. El resto de las especies manifiestan una distribución en zonas de acahuals y vegetación secundaria derivada de las selvas bajas y medianas, aunque se consideran como especies poco abundantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

Respecto a los Mamíferos, en el predio solamente se observaron rastros de tejones (*Nasua nasua*), considerados como muy comunes en las zonas aledañas. Además de rastros del zorrillo (*Conepatus semistriatus*).

Cabe destacar que dentro del sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, se observó la presencia de fauna asociada a los espacios urbanos (fauna feral), las cuales son especies introducidas y en muchos casos pueden considerarse como plaga, tales como ratas, ratones, palomas, perros, gatos domésticos y cucarachas.

**Dentro del predio no se observó la presencia de individuos de fauna silvestre, siendo que uno de los factores determinantes para la ausencia de especímenes faunísticos es también la ausencia de cobertura vegetal original, siendo que el sitio cuenta con áreas verdes conformadas por individuos arbóreos aislados con baja biodiversidad, así como la amplia presencia humana en la zona.**

#### **Fauna acuática**

Tomando como base las características del fondo de la laguna de Bacalar, que de manera general muestra una ausencia de vegetación acuática, la presencia de organismos bénticos es muy baja. Sin embargo, se reportan algunos organismos como son los caracoles pomáceos (*Pomacea flagellata*).

En lo que respecta al necton, se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona frente al predio de interés es una zona expuesta y descubierta de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes. Se anexa al presente el estudio de diversidad de especies de la laguna de Bacalar.

En la zona de interés no se registró la presencia de ninguna especie en riesgo o de especial relevancia.

#### **IV.4.3 Paisaje.**

El Sistema Lagunar Bacalar, abarca 55 kilómetros de longitud aproximadamente y se ubica en la zona Sur del estado de Quintana Roo; se localiza en la zona oriental de la Península de Yucatán, en el Sureste de la República Mexicana, nombrado Pueblo Mágico por la secretaría de turismo y teniendo paisajes y ecosistemas sumamente bellos en todo el territorio. En la región de la Laguna de Bacalar, en la actualidad se encuentran distribuidos varios centros de población; tanto a lo largo de la carretera federal que corre a través del Municipio como tierra adentro, siendo los más destacados Bacalar y Pedro A. Santos.

Desde un punto de vista de paisaje perceptivo, el área del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” que pertenece al Sistema Lagunar Bacalar, presenta dificultad para delimitar el

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

área de un paisaje, sin embargo, se puede hacer desde un punto de vista geológico y de desarrollo integrado en unidades morfofuncionales. Para este caso se puede decir que pertenece a la zona urbana-turística de la Riviera Bacalar, donde se ha modificado la vegetación y las características del ambiente natural, permitiendo que el proyecto sea concordante con su entorno.

En esta zona se observa un paisaje fragmentado y modificado, con un ambiente semiurbano rústico, carente de orden y uniformidad, donde esta zona va a lo largo del camino, que a un lado presenta construcciones que tienen como fondo algunos árboles con alturas mayores a los 8 metros, por lo que son visibles detrás de las construcciones de uno y dos niveles, vistos desde la laguna.

El predio se ubica hacia la zona norte de la ciudad de Bacalar. Esta es un área en donde predomina un paisaje de características naturales, aunque existen algunas edificaciones de importancia. No obstante, dentro de la propiedad, solamente se encuentran ejemplares arbóreos aislados. En el aspecto estructural, la selva se compone de los estratos arbóreo alto y medio, aunque muy abierto.

Por lo anterior se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Por tal motivo la implementación de obras o actividades deben ir acordes con la conservación y la aplicación de los instrumentos normativos con el fin de evitar la modificación visual del paisaje.

### **Visibilidad.**

Para la zona de interés no se considera que exista abundante visibilidad, lo anterior debido a la gran cantidad de casas y establecimientos que ahí se encuentran, y limitan la visión de la laguna de Bacalar desde el Boulevard Aarón Merino Fernández. Asimismo, se considera de gran relevancia la presencia de una topografía sensiblemente ondulada con una ligera pendiente hacia el frente con la Laguna de Bacalar. De esta manera, todas las formaciones se encuentran prácticamente en un solo plano lo que limita fuertemente la visibilidad. No así en la zona frontal en donde se manifiesta una excelente vista del sistema lagunar.

### **Calidad Paisajística.**

La particularidad del paisaje en la región es alta. En términos de elementos naturales, la calidad paisajística se encuentra en disminución, sin embargo, no ha perdido la apariencia y la belleza de cuando se le asignó el nombre de “Laguna de los 7 Colores” y fue nombrado “Pueblo Mágico”.

De igual manera, aunque existe un crecimiento acelerado por la implementación de algunos hoteles con frente a la laguna, los cuales ocupan la mayoría de la superficie de los predios, es importante mencionar que dicha calidad se ve mejorada con la implementación de áreas verdes acordes al ecosistema presente en la zona, contribuyendo así, a que el paisaje obtenga un gran valor escénico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

**La fragilidad del paisaje.**

De acuerdo con la manera de cómo se han desenvuelto los distintos eventos que caracterizan a la zona de interés, se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Lo anterior ha quedado evidente ante la presencia del huracán Dean, que azotó en la zona en el mes de agosto del año 2007. Después de este evento, se ha observado una gran recuperación y asimilación del evento por lo que el ecosistema ha recuperado la cobertura y se observan pocas especies arbóreas derribadas.

Por lo que es importante mencionar que la capacidad del paisaje para absorber los cambios en los componentes antes mencionados es baja y de lenta reversibilidad, ya que al retirar la totalidad de la vegetación en cada lote, el impacto es crítico, acumulativo y sinérgico, lo que va incrementando la fragilidad del ambiente circundante, puesto que los habitantes aprovechan la deforestación para expandir e incrementar el uso del suelo. Por ello, se deben implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas de vegetación afectadas y fomentar actividades de reforestación.

Asimismo, uno de los eventos que se esperan es la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades se encuentran distintos establecimientos turísticos, así como algunos pobladores asentados. Ante este tipo de eventos, se deberá esperar la reducción de la diversidad y los recursos naturales de la región.

**Características Intrínsecas.**

En el Sistema Lagunar Bacalar el paisaje original era de belleza excepcional, con los ecotonos de la vegetación de selva mediana, baja, manglar y conteniendo elementos culturales, históricos y ecológicos de alto valor. Aún cuando la zona se halla fragmentada y alterada, aún se puede apreciar un nivel regular de naturalidad pues el fondo visual de la laguna son los islotes de manglar, en zonas cercanas se aprecian canales que usa la fauna acuática para su tránsito.

En la zona de interés específicamente, en el área lagunar frente al predio no se registra la presencia de ninguna especie en riesgo o de especial relevancia, solamente ramales de la laguna.

**Calidad Visual.**

Por su arquitectura, el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” contribuirá a elevar el grado de calidad visual del paisaje de la zona, ya que se han contemplado criterios constructivos que vayan acorde con la región, al ser de estilo rústico predominantemente.

**Frecuencia de presencia humana.**

Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto, es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionarán mejores servicios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto.

Se espera la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades existen algunos pobladores asentados. Así como casas habitación y algunos hoteles que sirven de esparcimiento y recreación. Sin embargo, esto no tendrá repercusiones debido a que la zona se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

Sin embargo, al asumir el proyecto como un sistema territorial compuesto por elementos naturales, antrópicos y los resultantes antropo-naturales, la integración de la actividad humana, puede valorarse como una fuente de percepción estética, que permite investigar el paisaje de una manera integral y holística, de aplicación práctica en las tareas de ordenamiento y planificación ambiental.

#### **IV.4. Medio Socioeconómico.**

El proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”, se realizará dentro del territorio del recientemente creado municipio de Bacalar y cuyo decreto data del pasado 2 de febrero de 2011. Con referencia a su constitución territorial, se debe citar que ésta fue segregada del ahora municipio vecino Othón P. Blanco.

De esta manera, se confirma que no existen registros estadísticos propios para este municipio de Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal. Además, se debe referir que en el sitio preciso donde se ubica el predio de interés no hay una población asentada, por lo que no hay registros socioeconómicos, por ello se hará referencia a la cabecera municipal que es la ciudad de Bacalar.

**Tabla 4.9.** Número de habitantes y crecimiento de la población de la localidad de Bacalar.

<b>AÑO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>PORCENTAJE DE CRECIMIENTO</b>
1980	4,590	
1990	6,923	50.8 %
1995	8,787	26.9 %
2000	9,239	5 %
2005	9,833	6.3 %
2010	11,048	12.35 %

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Natalidad y mortalidad.**

Los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 muestran que la población en el estado de Quintana Roo fue de 1 325 578 habitantes, notándose un incremento respecto al censo del 2000 cuya cifra reportada fue de 874 963 habitantes. Para el caso de la cabecera municipal de Bacalar, en el mismo censo 2010 se registró una población de 11 048 habitantes, lo que representa 0.83% de la población estatal en ese mismo año.

Por otro lado, la tasa bruta de mortalidad estatal registrada para el 2010 fue de 3.0% disminuyendo 0.2 puntos porcentuales respecto al censo del 2000 donde se registró una tasa de 3.2 por ciento.

En 2013, en el estado de Quintana Roo, el INEGI reporta que hubo 28,103 nacimientos y 4,872 defunciones. De estas cifras se observa que hay un mayor número de nacimientos que de muertes, por lo tanto la población tiende a aumentar.

**Migración.**

En el ámbito nacional, Quintana Roo se ubica entre las entidades con mayor movimiento migratorio en sus diversas modalidades (inmigración y emigración tanto nacional como intraestatal). Por su ubicación geopolítica con relación a la frontera sur con los países de Belice y Guatemala en particular; y en general, con el Caribe, este comportamiento demográfico adquiere especial relevancia en el escenario nacional, con una potencialidad impredecible debido a la natural vocación turística del Estado y a la atractiva ruta en que se ha constituido para el tráfico de indocumentados centroamericanos y asiáticos.

Por otra parte, la migración mexicana a los Estados Unidos, dejó de ser un fenómeno exclusivo de la región centro-occidente del país, para ampliarse hasta la Frontera Sur. La incorporación de nuevas entidades del país a este comportamiento, entre otras razones, se debe a la falta de mejores oportunidades económicas, lo que ha originado un cambio substancial en el perfil sociodemográfico de la migración.

En Quintana Roo, iniciaron los flujos inmigratorios a partir de la década de los setenta, como consecuencia de las políticas de población adoptadas en el ámbito federal, que intentando resolver problemas relativos a la tenencia de la tierra en otras partes del país, ofertaron terrenos y oportunidades de trabajo en el territorio federal. Años después, la conformación demográfica de Quintana Roo cambió hasta convertirse en el principal destino migratorio de la República Mexicana.

Respecto del lugar de residencia, en el 2010 se tiene que 87.6 de la población de 5 y más años de edad, no ha emigrado de la entidad, dato superior en 4.8 puntos porcentuales al registrado en el Censo 2000. Lo contrario se presenta en la cifra de población residente en otra entidad o país (inmigrantes), en donde se obtuvo una proporción de 11.9%, que en términos absolutos representa 103 792 personas, este porcentaje señala una tendencia a la baja en comparación al evento anterior. Esto significa que a pesar de que Quintana Roo es un estado que atrae población por las ofertas de trabajo (principalmente en el sector de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

servicios), se observa menos movilidad de la población. (Perfil Sociodemográfico, Quintana Roo, 2005).

**Población económicamente activa.**

Para el primer trimestre de 2010, en el Estado la población de 14 años y más disponible para producir bienes y servicios en la entidad fue de 668 mil personas (66.6 % del total), cuando un año antes fue de 639 mil personas (65.9 %). Este incremento de poco más de 29 mil personas es consecuencia tanto del crecimiento demográfico como de las expectativas que tiene la población de participar o no en la actividad económica. Mientras que 82 de cada 100 hombres en estas edades son económicamente activos, en el caso de las mujeres 51 de cada 100 están en esta situación. Para ese mismo año la localidad de Bacalar registró una población total de 11,048 habitantes de los cuales 35.6% de la población estaba ocupada y 1.6% estaba desocupada.

**Factores socioculturales.**

**Uso que se le da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.**

En la zona donde se realizará el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”, no se da ningún tipo de uso a los recursos naturales, ya que no hay ningún banco de materiales o actividades ganaderas o agrícolas. La única parte explotada es el recurso hídrico, pues existen algunos pozos artesianos en los distintos establecimientos que ahí se encuentran. Igualmente la laguna de Bacalar es utilizada para realizar actividades recreativas no extractivas.

**Nivel de aceptación del proyecto.**

Como se ha referido, en las proximidades del sitio donde se desarrollará el proyecto, se encuentran diversos establecimientos turísticos, así como algunos predios particulares con viviendas. Además, la UGA Tu-7 donde se encuentra dicho predio, tiene una política ecológica de conservación, la cual es compatible con el uso de suelo destinado al turismo hotelero intensivo. Por otro lado, cuenta con una excelente vista hacia la Laguna de Bacalar, por lo que en el municipio de Bacalar se espera un fuerte interés por el desarrollo del proyecto.

**Patrimonio histórico.**

Para el predio de interés no se ha detectado la presencia de vestigios arqueológicos que le proporcionen algún tipo de valor histórico o limitante para el desarrollo urbano.

**Factibilidad de servicios.**

**Vías y medios de comunicación existentes.**

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2005), la zona intermunicipal de Bacalar-Othón P. Blanco, cuenta con una red de 2,411 Km de carreteras. Asimismo, se debe referir que a la localidad de Bacalar se puede acceder desde las ciudades de Cancún, Chetumal y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

otros sitios de la Península de Yucatán, así como desde el centro del país. Con respecto al predio en específico, este es de fácil acceso por medio de la carretera federal 307 y por distintos caminos de terracería que llevan al boulevard Aarón Merino Fernández, donde se tiene derecho de vía.

**Aéreo.**

El transporte aéreo en el municipio está restringido al Aeropuerto Internacional de la ciudad de Chetumal, en el vecino municipio de Othón P. Blanco, el cual cuenta con una sola pista con una longitud de 2,209.0 m.

**Teléfono.**

El municipio Bacalar cuenta con servicio telefónico nacional e internacional, por lo que se cuenta con casetas en sitios abiertos que funcionan por medio de tarjetas de prepago. Este servicio se encuentra administrado principalmente por la compañía Teléfonos de México. En el caso de las localidades ubicadas en la zona les corresponde la clave (983) para el servicio de larga distancia. Además, se cuenta con el servicio de telefonía móvil o celular, el cual cada vez tiene mayor cobertura y calidad debido a la alta competencia entre las empresas que proporcionan este servicio.

**Telégrafo.**

El municipio de Bacalar cuenta con un servicio de telegrafía por parte de Telégrafos Nacionales.

**Correo.**

En la zona sur de Quintana Roo se cuenta con este servicio, el cual es proporcionado por el Servicio Postal Mexicano. Existe 1 Administración Postal en la ciudad de Chetumal, 4 Sucursales y 18 Agencias. Los servicios que ofrece esta empresa son el envío y entrega de: cartas y tarjetas, publicaciones periódicas, impresos, bultos, postales, correspondencia con franquicia, propaganda comercial y pequeños paquetes de forma nacional e internacional.

**Radio.**

En el estado de Quintana Roo existen dos bandas de transmisión por radio, en la denominada amplitud modulada se cuenta con 15 estaciones, nueve de ellas son de tipo comercial y seis culturales. Por lo que se refiere a la frecuencia modulada existen 17 Estaciones de tipo comercial y una cultural.

**Servicios Públicos.**

**Drenaje y alcantarillado.**

Específicamente en la zona de interés del proyecto, no existe el servicio de drenaje sanitario ni alcantarillado, por lo que estos serán solventados por la promovente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Relleño sanitario.**

En el municipio de Bacalar se cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera Reforma a la altura del Kilómetro 4, la cual cuenta con Celda tipo D además de una laguna de lixiviados. Dicho relleno sanitario se encuentra a aproximadamente 5.8 km lineales del predio

**Agua potable.**

En la localidad de Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 87 % de las viviendas se abastecen por medio de la red de distribución domiciliaria. De esta manera, la localidad cuenta con tres pozos de abastecimiento ubicados a 4 Km al Oeste de la población y un tanque elevado. Para el caso del predio donde se realizará el proyecto, no existe el suministro de este servicio.

En lo que se refiere al agua para consumo humano, en la actualidad es cada día mayor el porcentaje de la población que adquiere agua purificada en bidones retornables de 20 litros, la cual se expende en prácticamente todas las tiendas. Asimismo, se estima que un 30% de la población cuenta con pozos de agua artesianos en sus viviendas y consumen regularmente el agua que de ahí se extrae.

**Energéticos (combustibles).**

En Bacalar, se cuenta con más de 4 Estaciones de Servicio que llevan a cabo la distribución y venta de gasolina Pemex Magna, Pemex Premium y Pemex Diesel. Asimismo, se ofrece la venta de toda clase de aceites y lubricantes. La atención al público se efectúa durante las 24 horas del día.

**Electricidad.**

Este servicio se brinda a gran parte del municipio de Bacalar, por medio de la Comisión Federal de Electricidad. El suministro hasta los hogares particulares es a través de tendido aéreo y por medio del contrato establecido por esta empresa. En el área del predio, ya se cuenta con este servicio.

**Salud.**

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, Los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco en conjunto concentran un total de 185,788 personas con acceso a servicios de salud, lo que representa el 20.72% del total estatal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Educación.**

En el municipio de bacalar se cuenta con los siguientes planteles educativos:

<b>SECTOR</b>	<b>EQUIPAMIENTO EXISTENTE</b>
Educación	58 Planteles de Preescolar. 67 Escuelas Primarias. 42 Secundaria Federal. 11 Centro de Estudios de Bachillerato. 1 Escuela Normal (Nivel regional). 1 Centro de Educación Básica para Adultos. 1 Instituto Técnico de Capacitación para el Trabajo. 1 Centro de Educación Especial. 1 Instituto de Educación para Adultos. 1 Instituto Politécnico de Bacalar

En las localidades de la microrregión se cuenta con atención preescolar, primaria y telesecundaria, por lo que en cuanto equipamiento educativo, los déficits actuales no son tan significativos. Sin embargo, deberá estudiarse en función de los incrementos poblacionales. Adicionalmente, en los aspectos de cultura, la localidad cuenta con instalaciones entre las que se tienen: el Museo del Fuerte de San Felipe, la Casa internacional del Escritor y una Casa de la Cultura y una biblioteca pública.

**IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Al momento de la elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del predio, es que este elemento se encuentra en un estado de conservación bajo debido a la notable afectación antropogénica derivada de la urbanización; junto con los severos intemperismos que ha sufrido a lo largo del tiempo, y a que es parte de un ecosistema fragmentado en una porción que se encuentra encerrada por barreras físicas como son los trazos de los caminos de accesos, el trazo del propio Boulevard Aarón Merino Fernández y la vecindad con predios con igual o mayor afectación, por lo que la regeneración a su estado original es muy difícil dadas las condiciones actuales de la región. Sin embargo, hay que destacar que el predio posee un elemento clave en su belleza paisajística del frente lagunar lo que lo convierte en un lugar atractivo para el desarrollo de un proyecto de índole turístico y que armonice con el entorno del lugar, procurando una coexistencia de los elementos humanos y el fomento y recuperación de los elementos naturales que se encuentran insertos en el sitio.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BACALAR TRUMPON”

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos, es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la construcción de un hotel con 5 habitaciones.

Sin embargo, derivado de cualquier proyecto siempre habrá algunos aspectos relevantes que surgen como consecuencia de su desarrollo. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectará el manto freático, ya que se restringirán las emisiones mediante la aplicación de medidas de protección como el manejo adecuado de la basura y desechos sólidos y líquidos.

En lo referente al suelo se ha definido que en la zona se deberían distribuir aquellos de tipo LVhulen+CMrolep+HSlep/3R, mismo que es propio de las zonas con vegetación selvática. Al respecto, se debe citar que el proyecto no tiene como objetivo efectuar alteraciones adicionales a este factor, como sería aplicar alguna actividad extractiva. Por ello se confirma que no se efectuarán modificación en sus características de estructura y función.

Asimismo, y de acuerdo al diseño del proyecto, bajo ninguna circunstancia se realizará la modificación a los factores del clima, tales como: temperatura, precipitación, dirección del viento, etc.

Por otra parte, se debe resaltar la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismos severos, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en las aguas del Océano Atlántico, o bien del Mar Caribe. A su paso por el continente, estos fenómenos suelen ocasionar modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, las cuales pueden tardar varios años para que sean eliminadas del escenario.

Por lo tanto, estos fenómenos son un factor causante de erosión, de modificación de la cubierta vegetal, etc.; estos procesos pueden llegar a ser calificados como catastróficos y que para nada pueden ser comparados con las acciones que pretenden realizarse a través del proyecto. Al respecto se debe resaltar la manifestación del Huracán Dean (2007), el cual fue considerado como devastador de los ecosistemas. De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio de Bacalar prevalecen condiciones favorables para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, los cuales podrían tener efectos de mayores proporciones en el ecosistema que los cambios que el proyecto pudiera generar.

La emisión de humos o gases a la atmósfera no está considerada por el proyecto ya que éste no plantea la construcción de fuentes fijas generadoras de estos productos. De cualquier manera, en la zona existen las condiciones naturales para la disipación rápida de los contaminantes (existen vientos constantes del este y sureste) y aun en casos extremos éstos no tendrían efectos negativos en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

El proyecto tendrá bajas repercusiones directas con la flora y fauna local, debido a que la zona de trabajo se ubica cerca de la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

La vegetación presente en el sitio del proyecto se encuentra afectada debido a las actividades antropogénicas y a los eventos meteorológicos, observándose una baja biodiversidad de especies vegetales.

Por otra parte, dadas las condiciones del predio de interés, la fauna silvestre se encuentra moderadamente afectada y aparentemente se encuentran ausentes organismos de fauna mayor como los mamíferos (venados, ocelotes, jaguares, etc.). Esto podría ser debido a la fragmentación de los ecosistemas, ya que las vías carreteras y establecimientos evitan su movimiento natural.

Finalmente, se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionan mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto. También se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

A continuación, en la siguiente tabla se realiza el análisis del diagnóstico ambiental categorizado por factor ambiental y elementos indicadores:

ES=Estado de conservación,

F=Fragilidad,

CR=Capacidad de Regeneración,

Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

**Tabla 4.11.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre la carretera federal y los caminos de acceso. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata. Sin embargo, este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de maquinaria empleada en la construcción de los sitios cercanos, así como por las emisiones de fuentes móviles consistentes en los vehículos que transitan por la	A	B	A

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 4.11.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Elemento Indicador</b>	<b>Descripción de la situación actual</b>	<b>ES</b>	<b>F</b>	<b>CR</b>
		carretera federal, siendo esta la principal vía de transporte terrestre del estado.			
	Nivel de ruido	El ruido proviene del movimiento de la vegetación, y principalmente del constante tránsito de los vehículos y actividades en la carretera federal (principal vía de comunicación terrestre del estado), del Boulevard Aarón Merino Fernández y predios colindantes. Es el típico ruido generado en zonas urbanizadas pequeñas.	M	B	A
	Microclima	El clima y microclima es cálido-subhúmedo y se ha modificado por la transformación de la cobertura vegetal original y la exposición del suelo.	M	A	B
Hidrología	Subterránea	Al no contar en la zona con el servicio de agua potable, la extracción de agua subterránea es la principal fuente de agua. Por otra parte, el acuífero pudiera verse contaminado por las viviendas y establecimientos que ahí se encuentran; pues muchos de estos son bastante antiguos, por lo que sus fosas sépticas pudieran no estar en las mejores condiciones. El proyecto en sí cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que garantiza el cumplimiento de las normas oficiales correspondientes.	M	A	M
	Escorrentía Superficial	Existe un aumento gradual en el nivel del agua que presenta la rívera lagunar de la Laguna de Bacalar. En algunas partes puede existir una sobre saturación del suelo en la Zona Federal Lagunar, siendo este fenómeno estacional y exclusivo de las temporadas de lluvias. Independientemente de lo antes descrito, dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua superficiales o escorrentías superficiales de ningún tipo.	A	M	M
Suelo	Calidad del Suelo	La calidad física del suelo se ha modificado de forma moderada, por lo que no conserva sus características originales. Aunado a esto, se hace evidente el hecho de que la vegetación de la zona se encuentra afectada, siendo que varios especímenes que ahí se encuentran fueron inducidos por la mano del hombre. Así mismo, en la zona se ubicaba el ejido Aarón Merino Fernández, en el cual se realizaban actividades agrícolas, siendo este un factor de modificación de los suelos.	M	A	B
	Erosión	Se presenta erosión estacional en el margen de la laguna cuando el agua invade el límite de la zona federal lagunar pero es de carácter temporal y totalmente natural, principalmente se debe a escurrimientos en la época de lluvias.	A	M	A

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 4.11.** Diagnóstico ambiental del sistema ambiental del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Vegetación	Vegetación	La cobertura vegetal original fue sustituida de manera gradual, a lo largo de los años por el constante aprovechamiento antropogénico, ocasionando la fragmentación del ecosistema en toda la zona. En el sitio existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, asimismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de ser la vegetación original que en algún momento cubría la zona federal lagunar. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental carece completamente de vegetación. Así mismo, en la zona se ubicaba el ejido Aarón Merino Fernández, en el cual se realizaban actividades agrícolas, siendo este un factor de modificación de la vegetación.	B	M	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	En las visitas realizadas a campo para la elaboración del presente estudio, no se observó la presencia de fauna de interés a lo largo de todo el predio, hecho atribuible a la falta de cobertura vegetal original a lo largo del mismo y a la presencia humana en la zona.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad baja, que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido considerablemente impactada, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediablemente esta percepción de naturalidad. Sin embargo, el paisaje original, de la zona fue modificado tiempo atrás por el crecimiento de las actividades turísticas y de esparcimiento así como las casas habitación dispersas en la zona.	B	A	M

**IV.5.1. Síntesis del inventario.**

Límites del sistema ambiental: Los límites del sistema ambiental son la carretera federal 307 en la zona Noroeste, los caminos de terracería que van desde la carretera al boulevard Aarón Merino Fernández en las zonas Noreste y Suroeste, y la laguna de bacalar en el Sureste.

Climatología: La zona de interés predomina el tipo climático Aw1(x'). A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un “clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno”. Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además, el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual.

Geología: El origen de las distintas capas geológicas que conforman los mantos rocosos de la Península de Yucatán, está referido a la sedimentación del fondo marino que tiene su inicio a

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

partir del Mioceno, durante el periodo Terciario Superior, de la era Cenozoica. Estos sedimentos se fueron estableciendo sobre un basamento de rocas más antiguas y que datan de la era Mesozoica. De esta manera, se ha llegado a constituir una losa gigantesca que aún en nuestro tiempo continúa en el proceso de sedimentación, emersión y formación por medio de pausas y retrocesos.

Edafología: El suelo en la zona de estudio corresponde con el tipo LVhulen+CMrolep+HSlep/3R. Los cuales se encuentran cubiertos por una vegetación de selva mediana subperennifolia y no existen bajos inundables, por lo que hasta ahora no existen factores que contribuyan a su erosión o degradación más que en la franja lagunar, donde se presentan acciones erosivas.

Hidrología: El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche.

Flora: En el predio se encontraron 68 ejemplares arbóreos, correspondientes a 11 especies, por lo cual se advierte una baja biodiversidad propia de las áreas afectadas por actividades antropogénicas históricas envueltas en zonas urbanas y semiurbanas. El diámetro promedio del estrato arbóreo es de 34 cm, la altura promedio es de 5 metros y el diámetro de copa promedio es de 4 metros. Estas características nos hablan de un estrato arbóreo relativamente joven y en crecimiento.

Fauna: No se apreciaron especies terrestres de fauna mayor dentro del predio. Sin embargo, en el sistema ambiental se pueden encontrar especies asociadas al tipo de vegetación predominante, como una gran diversidad del grupo de las Aves.

Paisaje: Este consiste de comunidades naturales de selva mediana subperennifolia y el uso paisajístico de la Laguna de Bacalar, en la cual prácticamente no se ha llevado a cabo ningún tipo de actividad extractiva.

Social: Los beneficios del proyecto se extienden en todo el municipio de Bacalar, e incluso se pueden extender hasta Chetumal, cabecera del municipio Othón P. Blanco. De esta manera, el proyecto refiere la ampliación en la oferta de hospedaje, misma que creará fuentes de empleo. Así, la construcción del proyecto ayudará a mejorar el nivel de vida del personal empleado.

Económico: La realización de la obra traerá beneficios económicos a la zona por la contratación de personal. Además de los impactos importantes en el ramo de la construcción, ya que se requiere del suministro de materiales desde los establecimientos existentes en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

PREDIO IDENTIFICADO COMO LOTE 450, MANZANA 1, REGIÓN 15, BOULEVARD  
AARÓN MERINO FERNÁNDEZ, DE LA CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE  
BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

## CAPITULO V.2

---

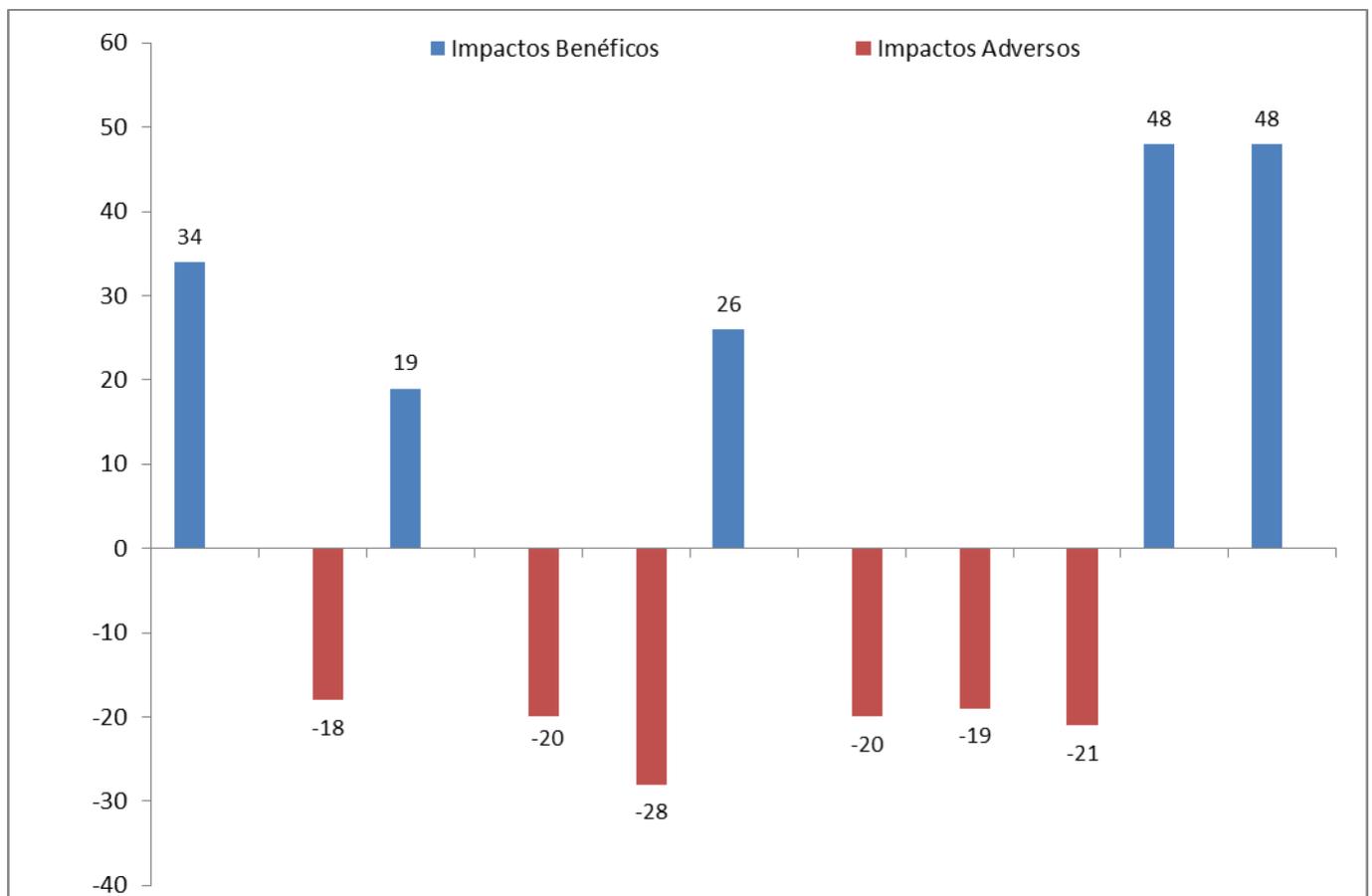
# ***ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS***

**V.3.1. Análisis de los impactos generados en las distintas etapas del proyecto.**

Como fue referido en la metodología se habrían de presentar cuatro escenarios:

<b>Tabla V.</b> Valor de los puntos para la evaluación de los impactos ambientales	
<b>IMPACTOS</b>	<b>PUNTOS</b>
Impactos Compatibles	0-25
Moderados	26-50
Impactos Severos	51-75
Impactos Críticos	75 en adelante

De esta manera y de acuerdo con los resultados de la **Tabla 5.4**, durante la etapa de Preparación del sitio habrán de ocurrir 11 impactos sobre los atributos más relevantes del ambiente, mismos que han sido representados en la **gráfica 5.1**



**Gráfica 5.1** Valoración de los impactos generados durante la preparación del sitio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

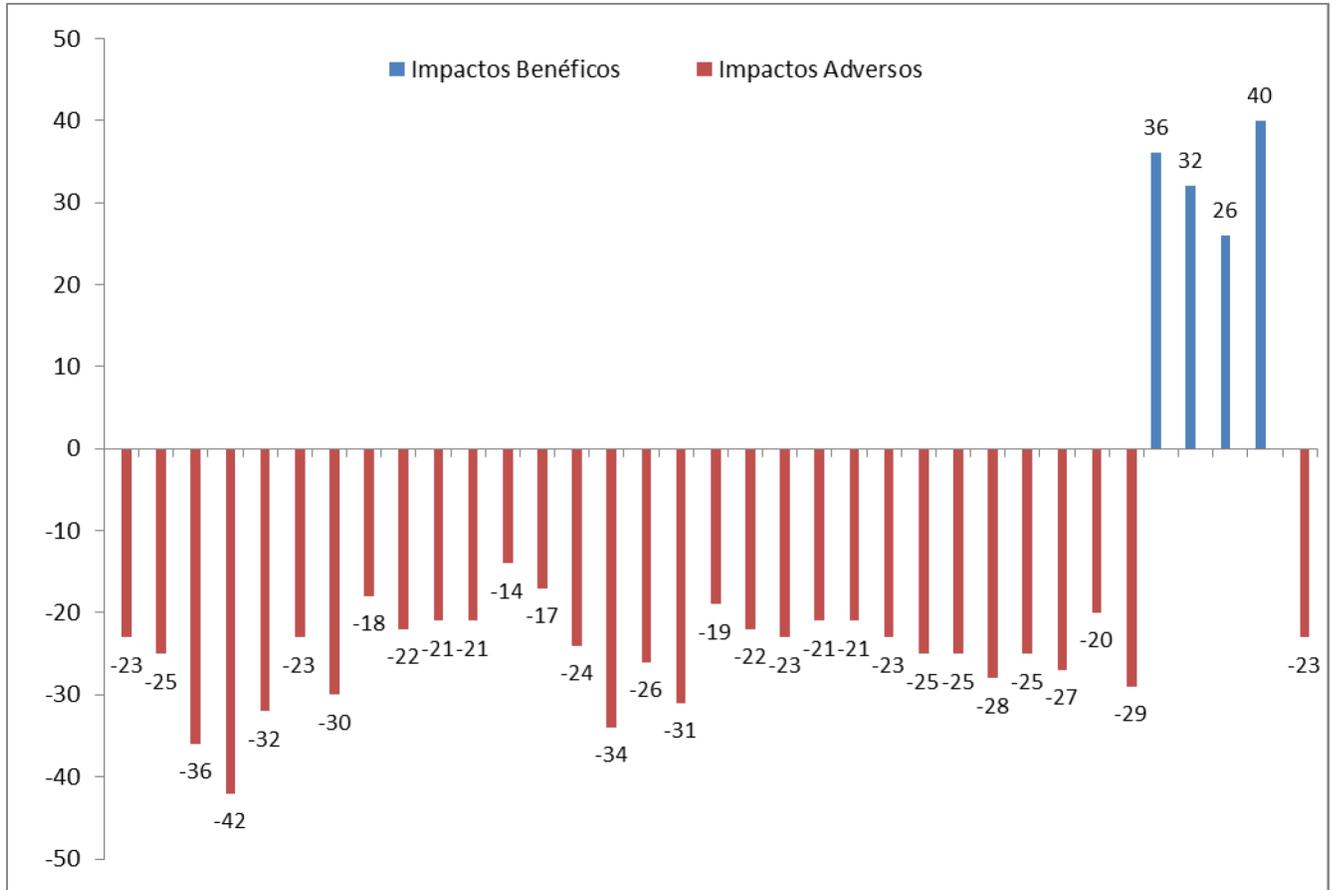
De la figura anterior, se deben resaltar 5 impactos de carácter Benéfico, los cuales que están representados por el aprovechamiento del Uso del suelo con fines turísticos, el mejoramiento del paisaje mediante acciones de limpieza a realizar en el predio, así como por la inversión que se habrá de realizar para la edificación de la obra. Lo que además refiere el impulso de las actividades comerciales que se desarrollan en el municipio y que están representadas por medio de establecimientos y centros proveedores de suministros, algunos de los cuales se encuentran ubicados en sitios muy distantes al del desarrollo del proyecto.

También, se han encontrado 6 impactos considerados bajo el rubro de adversos compatibles, y que finalmente están relacionados con modificaciones poco significativas en los atributos ambientales y que se compensan grandemente por la inversión económica que se pretende realizar. Por otra parte, se ha de confirmar que no se ha considerado ningún tipo impacto moderado o adverso bajo los rubros más altos (Severo y/o Críticos), lo cual es consecuencia de que el predio del proyecto se encuentre dentro de una zona urbanizada rodeado de construcciones y vialidades. En este sentido, se debe referir que las afectaciones adversas que si han sido mencionadas, pueden ser mitigables aplicando las medidas de prevención propuestas en el Capítulo VI del presente estudio.

Por otra parte, es importante señalar que el proyecto se justifica debido a que los distintos programas de planeación ubican a la zona como apta para el desarrollo de actividades turísticas, situación que se cumple cabalmente mediante la adecuación del proyecto a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, mismo que regula el desarrollo a la largo de la zona de interés.

Durante la etapa de construcción se generarán 36 posibles impactos sobre los atributos del ambiente (grafica 5.2). De éstos, 4 son considerados como benéficos y que están referidos a la recuperación de espacios para su uso escénico como áreas verdes y por la derrama económica que dejará el proyecto en la región, que estará representada por el flujo de materiales de construcción y la contratación de personal calificado que se desarrollará en la cabecera municipal y que se puede extender a los municipios vecinos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**



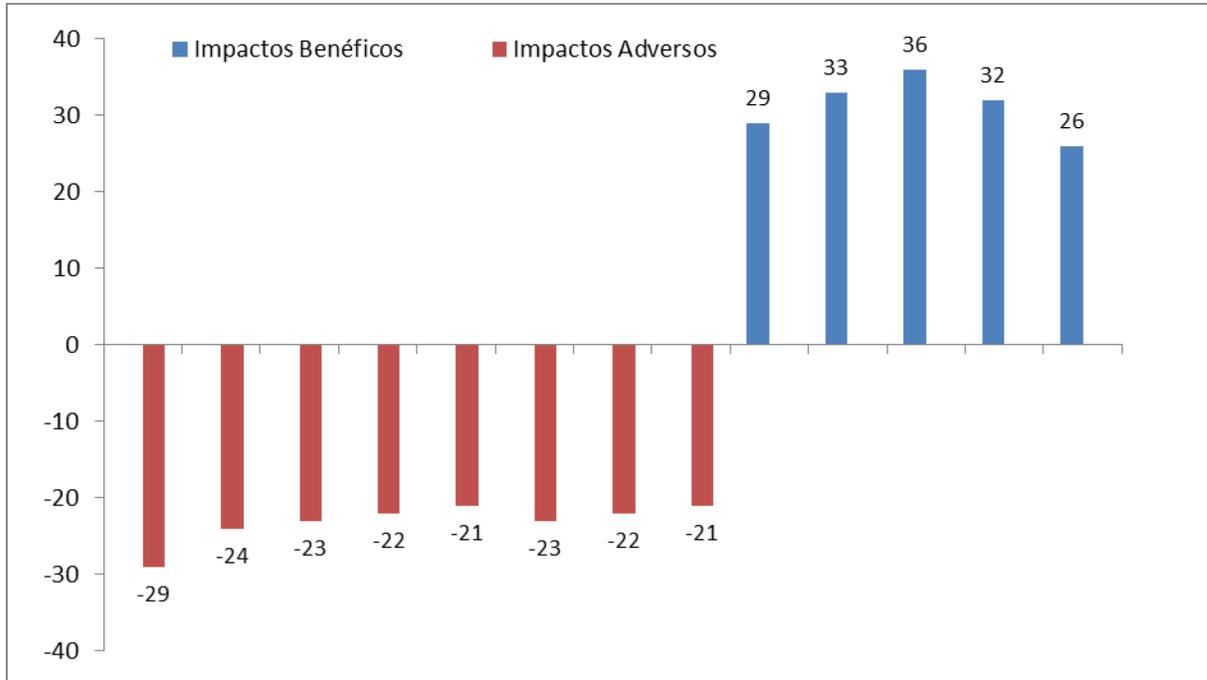
**Gráfica 5.2** Valoración de los impactos generados durante la construcción del proyecto.

En referencia a los impactos Adversos compatibles se han encontrado la manifestación de 23 Impactos, por lo que los más relevantes refieren: el almacenamiento temporal de residuos, el transporte de materiales de construcción y desplazamiento de maquinaria ligera lo que generará cambios en los niveles de ruido superiores a lo natural. No obstante, estas modificaciones se ubican en la categoría de adverso compatible y pueden ser minimizadas mediante la aplicación de medidas correctivas y de mitigación.

Dentro de esta valoración se ubicaron 10 impactos bajo el rubro de “Adversos Moderados”, que refieren efectos sobre los cambios puntuales en la topografía dominante, la hidrología, vegetación, fauna silvestre, paisaje, etc. No obstante, esos pueden ser minimizados mediante la aplicación de las medidas de mitigación pertinentes. Además en ambos casos, se cuenta como justificante el hecho de que los cambios serán en sitios puntuales del predio de interés.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del sitio, los impactos son menores y otros disminuyen su grado de afectación, tales como partículas suspendidas y gases provenientes del uso de la maquinaria, o los niveles de ruido. En el caso de las descargas de aguas residuales se consideran como daños latentes, pero que se habrán de minimizar debido se llevará a cabo la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales descrita en el capítulo II de la presente MIA.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**



**Gráfica 5.3** Valoración de los impactos generados durante la operación del proyecto.

Como en los casos anteriores, muchas de las acciones del proyecto se justifican por el hecho de procurar impactos positivos y que están referidos a la mejora en la calidad de vida de los pobladores lo cual está referido a la creación de fuentes de empleo temporal y permanente. Además de que es relevante la validación de los instrumentos de planeación ecológica existentes para la región.

**V.3.2. Impactos residuales ocasionados por el desarrollo del proyecto.**

Para todos los proyectos, después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación de impactos, se determinan los impactos ambientales que se consideran Irreversibles y que pudieran no ser mitigables ante condiciones ambientales adversas. Estos impactos se denominan Impactos Adversos Residuales y representan el grado de modificación ambiental que se verificarán en el sitio del proyecto, una vez realizadas todas las obras y actividades programadas para la construcción y en su operación durante toda la vida útil del mismo. Para el caso del proyecto “Departamentos Bacalar” se justifican de la siguiente manera:

<b>Tabla 5.5</b> Impactos Adversos Residuales por el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”.	
<b>IMPACTO</b>	<b>ACCIONES</b>
Pérdida de cobertura vegetal.	La condición actual del predio donde se realizará el proyecto, se encuentra cubierto con vegetación secundaria con ejemplares arbóreos aislados como se ha venido mencionando en los capítulos del presente estudio, con una baja biodiversidad, debido a las actividades antropogénicas históricas como rota-tumba y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”.</b>	
<b>IMPACTO</b>	<b>ACCIONES</b>
	quema, así como la ganadería, la urbanización entre otras. El predio cuenta con una superficie total de 2,970.66 m <sup>2</sup> . Por lo que se llevará a cabo la recuperación de áreas verdes y jardinería en el 60.08 % del predio.
Modificación de las topoformas (relieves y pendientes)	Se ha contemplado llevar a cabo el retiro de la capa fértil del suelo para su uso en la composta, regeneración de suelos en áreas verdes y recolección de agua con el fin de evitar que se provoque erosión. Así mismo, la cimentación del proyecto no modificará los relieves o pendientes del predio, más bien se adaptará a las existentes en el predio.
Alteración de las características fisicoquímicas del suelo, exposición a la intemperie.	El proyecto contempla como área de conservación el 60.08 % del predio, lo cual evitará la alteración en su totalidad las características fisicoquímicas del suelo o exposición a la intemperie.
Cambios en procesos infiltración y escorrentías	El proyecto contempla el 60.08 % del predio como área de conservación, así mismo se crearán áreas verdes que favorezcan la infiltración y captación de agua.
Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)	La condición actual del predio donde se realizará el proyecto, se encuentra cubierto con vegetación secundaria con ejemplares arbóreos aislados como se ha venido mencionando en los capítulos del presente estudio, con una baja biodiversidad, debido a las actividades antropogénicas históricas como rota-tumba y quema, así como la ganadería, la urbanización entre otras. El predio cuenta con una superficie total de 2,970.66 m <sup>2</sup> . Por lo que se llevará a cabo la recuperación de áreas verdes y jardinería en el 60.08 % del predio.
Afectación a la abundancia y diversidad de fauna silvestre.	En el predio no se registró fauna asociada a la vegetación de selva, esto como consecuencia de que el sitio se encuentra impactado por las mismas actividades antropogénicas de la zona, sin embargo, como el predio se encuentra en una zona con características urbanas y de manera cercana a la carretera Federal 307, el proyecto no tendrá una afectación significativa a la abundancia y diversidad de la fauna silvestre.
Alteración y disminución de la Calidad Visual	El proyecto aplicará una Arquitectura del paisaje. De esta manera, la reforestación de los espacios afectados con especies nativas contribuirá a la mejora de la calidad del paisaje y preservación del entorno natural.

### **V.3.3. Fase de abandono.**

Se estima que el proyecto pueda tener una vida útil de más de 50 años, en tanto que con un programa funcional de mantenimiento este periodo es difícil de precisar, razón por la cual se considera poco relevante exponer aquí información sobre este particular.

## CAPITULO V

---

# IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se habrán de identificar y evaluar los impactos ambientales que se presentarán durante las diferentes etapas de construcción del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes ambientales predominantes, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter del impacto sea este adverso o favorable.

La aplicación metodológica sugiere, la evaluación de la interacción de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producen, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Para la aplicación de la metodología, las acciones derivadas del proyecto responden a los criterios siguientes: todos los procesos a realizar son significativos, independientes y son cuantificables. De esta manera, para la identificación de las acciones a desarrollar, se inició mediante una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como fotos satelitales, cartas temáticas, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por la promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a partir de los resultados obtenidos, se habrá de determinar si el proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. Asimismo, en la evaluación de este proyecto se ha empleado una metodología sencilla, pero que abarca los principales aspectos ambientales de la evaluación. Esta metodología cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, propiciando la identificación de las actividades que se llevarán a cabo durante distintas etapas de ejecución del mismo y que pudieran provocar impactos negativos, específicamente, se identifican aquellos impactos ocasionados en cada uno de los componentes ambientales.

#### V.1.1. Indicadores de impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con los factores del ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración del entorno resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno; debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además, los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Para los fines de este estudio se tomaron como indicadores de impacto a los componentes del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y varían según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental, se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso. Así, para evaluar los efectos producidos por el proyecto en sus diversas etapas sobre los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos, han sido seleccionados los indicadores ambientales mostrados en la **Tabla 5.1**.

<b>Tabla 5.1</b> Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.	
<b>COMPONENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Abióticos (Físicos y Químicos).</b>	Calidad del aire
	Emisiones de ruido.
	Microclima
	Calidad del Suelo.
	Estabilidad del Suelo.
	Calidad del Agua subterránea.
	Disponibilidad del agua.
<b>Bióticos (Flora y fauna).</b>	Vegetación terrestre.
	Estructura del Paisaje.
	Distribución de la fauna terrestre.
	Hábitat terrestre.
	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Socioeconómicos.</b>	Oportunidades de empleo.
	Requerimiento de servicios.
	Calidad sanitaria del ambiente.
	Calidad de vida.

Asimismo, las distintas actividades que pueden generar algún tipo de impacto se presentan en la **Tabla 5.2**.

<b>Tabla 5.2</b> Lista de actividades generales del proyecto.	
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>Preparación del sitio</b>	Tala de ejemplares arbóreos y reubicación
	Despalme del sitio.
	Relleno y Nivelación del terreno.
<b>Construcción</b>	Cimentación
	Edificación
	Acabados
<b>Operación y Mantenimiento</b>	Uso y aprovechamiento de las instalaciones

**V.1.2. Relación descriptiva de los indicadores de impacto.**

La relación que a continuación se presenta, es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Calidad del Aire:** Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

**Emisión de ruido:** Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

**Microclima.** Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

**Calidad del suelo:** Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

**Estabilidad del suelo.** Son las modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

**Calidad del Agua subterránea:** Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

**Vegetación terrestre:** Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (vegetación secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

**Estructura del paisaje:** El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

**Fauna Terrestre:** Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

**Hábitat terrestre:** Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

**Especies protegidas:** Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

**Oportunidades de Empleo.** Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

**Requerimiento de Servicios:** Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas.

**Calidad Sanitaria del Ambiente:** Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

**Calidad de vida:** Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

### ***V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.***

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total. Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente serán impactados por el proceso de edificación de proyecto, a través de las matrices creadas en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales generados.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. De esta forma, se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

**Carácter del impacto (CI):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

**Intensidad del impacto (I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

**Extensión del impacto (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Sinergia (SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

**Persistencia (PE):** refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

**Efecto (EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

**Momento del impacto (MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

**Acumulación (AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**Recuperabilidad (MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

**Reversibilidad (RV):** hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

**Periodicidad (PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiriera un valor en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada uno de estos.

<b>Tabla 5.3</b> Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
<b>DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO</b>	<b>VALOR</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>(CI) Carácter del impacto.</b> Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	+	<b>POSITIVO</b>	
	-	<b>NEGATIVO</b>	
	X	<b>PREVISTO</b>	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
<b>(I) Intensidad del impacto.</b> (Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	<b>(1)</b>	Baja.	
	<b>(2)</b>	Media.	
	<b>(4)</b>	Alta.	
	<b>(8)</b>	Muy alta.	
	<b>(12)</b>	Total	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 5.3** Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
<b>(EX) Extensión del impacto.</b> Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI) Sinergia.</b> Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE) Persistencia.</b> Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(± 1 año).
	(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(± 10 años).
<b>(EF) Efecto.</b> Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa–efecto.	(1)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
	(2)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
<b>(MO) Momento del impacto.</b> Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC) Acumulación.</b> Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(RC) Recuperabilidad.</b> Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV) Reversibilidad.</b> Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 5.3</b> Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
<b>DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO</b>	<b>VALOR</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>IMPACTO</b>
Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR) Periodicidad.</b> Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO</b>			
<b>(IM) Importancia del efecto.</b> Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	<b>IM = ± [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]</b>		
<b>(CLI) Clasificación del impacto.</b> Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto <b>(IM)</b> .	(CO)	<b>COMPATIBLE</b>	Si el valor es menor o igual que 25
	(M)	<b>MODERADO</b>	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
	(S)	<b>SEVERO</b>	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
	(C)	<b>CRITICO</b>	Si el valor es mayor que 75

## V.2. Descripción de impactos identificados.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente, son el resultado de las acumulaciones de acciones modificadoras de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Por lo que entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas del proyecto.

De esta manera, se puede decir que los impactos varían en cuanto a número e intensidad debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto: tales como magnitud y duración de las actividades entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio, esto con la ayuda de los valores asignados por la metodología empleada para poder cuantificar los impactos que no siempre resultan medibles, así como la tecnología usada en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

efecto sobre él, estos efectos son enumerados y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

**V.3. Evaluación de los impactos.**

Habiéndose identificado los principales impactos ambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la **Tabla 5.3** para la descripción y calificación de los impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Por lo anterior, en la **Tabla 5.4** se encuentra la valoración realizada a los impactos identificados.

## CAPITULO VI

---

# **MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA OBRA.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE  
LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS  
DIFERENTES ETAPAS.**

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”, el cual se ubica en el Boulevard Aarón Merino Fernández, lote 450, manzana uno, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

Por ello, las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con el posible factor a modificar y a la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación, sean éstas: Preparación del sitio (P), Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>			<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN</b>
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>1. USO DE SUELO. DESLINDE DEL TERRENO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.</b>			
¥			Se deberán respetar los linderos de las colindancias con los solares 13 y 9, así como del Boulevard Aarón Merino Fernández. De esta manera, se evitarán afectaciones a las propiedades aledañas. En este sentido, se debe garantizar que las actividades a realizar se circunscribirán exclusivamente a la superficie de 2,970.66 m <sup>2</sup> (0.2970 ha) que corresponden con la poligonal que ampara el título de propiedad a nombre de la promovente.
¥			De ser necesario se deberán colocar balizas, estacas, y en dado caso, un tapial en todo su derredor de los sitios donde se llevarán a cabo las edificaciones del proyecto, para que sirvan de guía a los trabajadores que realizarán las distintas actividades.
	¥		Se deberá llevar a cabo la edificación de la obra acorde a los planos autorizados por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del H. Ayuntamiento de Bacalar y se evitará la modificación del proyecto utilizando materiales no adecuados al diseño arquitectónico.
<b>2. EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS.</b>			
¥	¥		Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza o desmonte del terreno. Así como el uso de leña en la preparación de los alimentos de los trabajadores. En caso de requerir preparar alimentos en el sitio de la obra se deberá proveer una estufa que usará gas butano, siendo los gases resultantes dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Agua (H <sub>2</sub> O), los cuales no representan ningún peligro ya que el área es abierta existiendo ventilación que se ve favorecida por los vientos dominantes.
	¥		Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladarán los materiales de construcción, etc., deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación para lograr que trabajen de forma eficiente, esto con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sea en la menor cantidad posible.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas. Los vehículos de carga que transporten estos materiales, deberán prever no rebasar más del 85 % del volumen total de carga.
	¥		El almacenamiento de cemento, cal, polvo de piedra, etc., deberá ser en lugares cubiertos y de ser necesario construir una tarquina para evitar que puedan ser dispersados por el viento. Para esto, se podrá utilizar la bodega temporal de materiales.
	¥		Para reducir al máximo la emisión de gases, será necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios y solo mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentran en tránsito dentro del predio e instalaciones.
	¥		Durante la apertura de zanjados y excavaciones, los materiales resultantes deben ser cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión por la fuerza del viento (en especial durante la temporada de dominancia de vientos de este y sureste) o por la lluvia.
	¥	¥	Dentro del camino de acceso a la propiedad, se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 Km/Hr. Además de que durante la fase de operación del proyecto, se deberá continuar con esta medida.
¥	¥	¥	Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
		¥	Se evitará generar energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles, por ello la energía del proyecto provendrá del servicio de energía eléctrica que provee la CFE. Igualmente, los equipos eléctricos utilizarán tecnologías de alta eficiencia para disminuir el consumo eléctrico (LED, Tecnología Inverter, etc.). La planta de emergencias deberá utilizarse únicamente cuando sea estrictamente necesario.
¥	¥		Se deberá ejecutar periódicamente, un programa de irrigación en las zonas donde existan materiales particulados, con la finalidad de evitar la dispersión y levantamiento de polvos.
<b>3. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.</b>			
¥	¥		Los residuos resultantes de la limpieza y desmonte de la vegetación deberán ser picados y triturados para generar composta útil en las labores de jardinería y reforestación, los sobrantes pueden ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.
¥	¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en el desmonte, para evitar dispersar estos residuos.
	¥		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, etc., deberán ser retirados de la zona de construcciones para ser depositados posteriormente en el lugar que la autoridad competente indique o serán trasladados al relleno sanitario municipal de Bacalar ubicado a aproximadamente 5.8 km lineales al suroeste del predio de interés. Además de que se deberá separar y reciclar aquellos que puedan ser utilizados como relleno en la zona de construcciones.
¥	¥	¥	Los residuos sólidos se dispondrán en contenedores en su área específica y se enviarán al basurero municipal o donde la autoridad competente indique. Para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Estos recipientes deberán contar con tapas de balancín y capacidad mínima de 40 Kg, Además de que cada recipiente deberá estar provisto de asas que permitan su transporte, vaciado y estar contruidos de material resistente y de fácil aseo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥	¥	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc. Esto puede llevarse a cabo mediante la disposición de contenedores específicos para el almacenamiento temporal de cada uno de estos materiales, los cuales después pueden ser llevados a centros de acopio. Únicamente deberán ser enviados a disposición final, aquellos residuos considerados como no recuperables
		¥	Durante la operación del proyecto, se recomienda la colocación de depósitos metálicos en donde se almacene temporalmente la basura para posteriormente ser trasladada hacia el basurero municipal o al sitio que la autoridad correspondiente indique.
¥	¥	¥	Se deberá evitar en todo momento, el uso de productos enlistados en el artículo 22 de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los residuos del Estado de Quintana Roo, tales como los popotes de plástico, productos derivados del poliestireno expandido, envases y cubiertos desechables de plástico, etc., lo anterior con la finalidad de evitar la generación de residuos sólidos cuyo tiempo de degradación en el ambiente es considerablemente extenso.
¥	¥	¥	Se evitará el uso de utensilios desechables en las diferentes áreas y etapas del proyecto, y en caso de ser necesario dicho uso, se deberá procurar que estos se encuentren elaborados con materiales biodegradables que sean amigables con el medio ambiente.
<b>4. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS.</b>			
¥	¥		Desde la fase de preparación del sitio se deberán instalar sanitarios portátiles tipo “Sanirent” a razón de 1 por cada 20 obreros de la construcción. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre.
¥	¥		Las aguas residuales de los sanitarios portátiles, únicamente serán recolectadas y transportadas por empresas que cuenten con el Permiso para la Recolección y Transporte de Aguas Residuales que expide la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para garantizar que estas aguas sean tratadas y dispuestas adecuadamente.
¥	¥		Se recomienda promover y supervisar al personal de construcción a hacer uso de los sanitarios portátiles por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados.
¥	¥	¥	Cada sanitario portátil deberá contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. También, toda fuga proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.
¥	¥		Se deberá concienciar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades.
		¥	En la etapa de operación, todas las aguas residuales deberán ser tratadas en la Planta de tratamiento de aguas residuales que se contará en el proyecto.
<b>5. AFECTACIÓN A LA FAUNA SILVESTRE.</b>			
¥	¥		Previo a la tala de ejemplares arbóreos seleccionados, se deberá realizar acciones que incentiven el alejamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio, estas acciones consistirán en estímulos sonoros.
¥	¥		Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde se planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		Al término de la obra se deberán desmantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio, evitando almacenar materiales que pudieran generar la presencia de fauna nociva.
¥	¥	¥	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.
¥	¥	¥	Las labores de limpieza y remoción de desechos se deberán realizar por etapas, de tal forma que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los predios aledaños.
¥	¥	¥	Por ningún motivo se permitirá dañar a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.
		¥	Se invitará a los huéspedes a no molestar ni dañar a las especies de fauna que pudieran encontrar en el predio mediante la instalación de carteles y letreros alusivos al cuidado del medio ambiente.
<b>6. RUIDO POR EL USO DE MAQUINARIA PESADA, TRÁFICO DE VEHÍCULOS, ETC.</b>			
¥	¥		Se deberá verificar que los vehículos y camiones tengan su mantenimiento preventivo, lo cuales estarán operando en la construcción del hotel.
¥	¥		La maquinaria ligera y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites máximos permitidos.
	¥		Solo se laborará en horarios diurnos, a fin de minimizar los ruidos generados por la revolvedora, vibrocompactadora, compresora, martilleo, taladros, etc. En cuanto a los vehículos automotores de carga sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal, por lo tanto, el ruido deberá ubicarse por debajo de los niveles permisibles los cuales marcan 79 decibeles.
		¥	Se evitará llevar a cabo actividades que rebasen los decibeles permitidos durante la etapa de operación, tales como la reproducción de música con altavoces de gran capacidad.
<b>7. AFECTACION A LA VEGETACIÓN ACUÁTICA</b>			
		¥	Se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad.
		¥	Durante la operación, será necesario instruir a los huéspedes que hagan uso de los muelles para actividades de esparcimiento con letreros alusivos a fin de evitar la remoción o afectación de la flora acuática que pudiera presentarse en el sitio.
¥	¥	¥	Se evitará realizar acciones que provoquen el levantamiento de los sedimentos dentro de la laguna.
<b>8. AFECTACIONES A LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE</b>			
	¥		Durante la fase de construcción la superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.
		¥	Para las áreas verdes incluidas en el proyecto que requieran ser reforestadas después de la etapa de construcción, deberá hacerse con las especies rescatadas del mismo predio o por aquellas que sean permitidas por la autoridad competente, evitando siempre la introducción especies exóticas invasivas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina</i> sp., <i>Ficus</i> sp., <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas y que podrían generar alteraciones al ecosistema. Por ello sólo se reforestará con flora nativa, con estatus de conservación o la permitida por la autoridad competente.
		¥	En las áreas libres verdes del proyecto se deberá sembrar solo elementos de la flora nativa o con estatus de conservación.
		¥	Las acciones de reforestación y ornato se realizarán de manera preferente durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y ahorro de agua. Asimismo, se deben atender las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles, emitidas por la autoridad ambiental competente.
¥			Únicamente serán retirados aquellos ejemplares arbóreos que por su ubicación, se requiera su eliminación. Aquellos ejemplares cuyas características permitan su trasplante, serán reubicados a las áreas verdes del proyecto.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los huéspedes del hotel y los trabajadores, la conservación de las especies de flora de los espacios designados como áreas verdes y de la zona federal lagunar mediante la instalación de carteles, letreros y señalamientos que fomenten su cuidado.
<b>9. AFECTACION A LA FAUNA ACUÁTICA</b>			
¥			Como primera instancia, se deberá identificar el sitio donde se pretenda la construcción del muelle rústico piloteado de madera y la escultura de madera, a fin de evitar en la medida de lo posible la remoción de cualquier tipo de fauna acuática.
	¥		Durante la construcción del muelle rústico, deberá de ejecutarse el programa de rescate y reubicación de fauna acuática de lento o escaso movimiento (anexo al presente estudio).
	¥		En caso de ser necesario reubicar la fauna acuática, esta acción se llevará a cabo únicamente con los ejemplares que sean necesarios y deberán ser reubicados para asegurar su supervivencia.
	¥		El muelle rústico que se construirá en la laguna será piloteado, con el fin de no constituir una barrera física que impida el movimiento natural de peces y demás fauna acuática.
		¥	Durante la operación y uso del muelle, será necesario instruir a los huéspedes y visitantes mediante letreros alusivos a fin de evitar extraer o dañar la fauna acuática presente en el sitio. Particularmente, se hará énfasis en tener precaución de no pisar, tocar ni extraer individuos de caracol chivita.
<b>10. AFECTACIONES AL PAISAJE</b>			
¥	¥		Se deberán respetar los límites establecidos del predio de interés. Además de que la zona de construcciones deberá estar cubierta con un tapial, lo cual funcionará a manera de barrera que permita minimizar la emisión de ruidos, polvos y cambios visuales en las formas escénicas.
		¥	La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra, para recuperar el paisaje modificado con un componente residencial y limitar el transporte de polvos por el viento y escorrentía.
	¥	¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo. Además de promover la restauración de la vegetación del predio en su conjunto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥	¥	La reforestación e implementación de áreas jardinadas se realizará preferentemente con especies de flora de la región, de tal manera que no se vea un cambio significativo con la flora natural del ecosistema.
	¥		Las construcciones utilizarán materiales de la región como la madera, con el fin de generar un menor impacto visual.
<b>11. AFECTACIONES AL FACTOR DEL SUELO</b>			
	¥		Solo se excavará hasta la profundidad que marcan los planos autorizados del proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material y de manera tal que se asegure la estabilidad de la zona de construcción y no se deberá afectar las zonas más profundas o el mismo manto freático.
	¥		Cualquier material que se emplee para el relleno y compactación de la zona de construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.
	¥		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sitios de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada y equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el almacén dispondrá de un piso con lona que permita hacer impermeable el suelo, donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.
	¥		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos. Además, para evitar su dispersión en caso de viento o lluvia fuerte, deberán estar cubiertos con lonas.
		¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales crudas al suelo para evitar su contaminación.
¥	¥	¥	Los vehículos solamente deberán transitar por las vías y caminos establecidos, así como por las áreas del predio destinadas al aprovechamiento, con la finalidad de evitar la erosión y compactación del suelo en las áreas ajardinadas y de conservación.
<b>12. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA</b>			
	¥		El material con el que será sustituido el suelo deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo, de manera similar o igual al suelo extraído.
¥	¥		Será necesaria la instalación de sanitarios portátiles con la finalidad de evitar contaminación del manto freático, así como evitar el fecalismo al aire libre, para lo cual se colocará 1 sanitario por cada 20 trabajadores según lo indicado por la Dirección de Ecología Municipal.
	¥		Para la colocación de drenajes se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
		¥	El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y acceso, ya que alterará el patrón de escurrimiento en la zona.
		¥	A lo largo de la camino de acceso, se deberán favorecer la pendiente hacia las zonas cubiertas con vegetación natural para que el agua se dirija hacia estas zonas.
¥	¥		Durante la construcción del muelle rústico se deberá colocar en la medida de lo posible una malla que impida la dispersión de los sedimentos.
¥	¥	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales estén tratadas o no en la Laguna.
		¥	No deberán utilizarse vehículos acuáticos motorizados en la laguna de Bacalar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>			<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN</b>
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>13. APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO</b>			
¥	¥		Contratar letrinas móviles durante toda la duración de estas etapas para el control de residuos sanitarios.
¥	¥		Resguardar combustibles o aceites en el área de almacén temporal, impermeabilizar el sitio en que se encuentren los contenedores o recipientes, los cuales contarán con tapa de seguridad.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los visitantes y trabajadores el uso racional del agua, con el fin de evitar desperdicios. Esto se realizará mediante carteles y letreros que fomenten el cuidado de este vital recurso.
		¥	Todos los equipos que utilicen agua serán preferente ahorradores (escusados, regaderas, lavamanos).
		¥	Se reusará del agua residual tratada para el riego de áreas verdes, de tal manera de lograr disminuir el consumo de agua. El agua de reúso deberá cumplir con la normatividad ambiental para evitar que se contamine el acuífero, por lo tanto se deben de realizar muestreos para verificar su calidad.
		¥	Se deberá verificar de forma periódica el estado de toda la tubería y muebles de baño del proyecto, y en caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada de forma inmediata.
		¥	Se captará el agua pluvial de las azoteas de los edificios, amén de utilizarse para el riego de áreas verdes y para actividades de limpieza de las instalaciones.
<b>14. SALUD PÚBLICA</b>			
¥	¥		A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.
¥	¥		Se deberá contratar personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.
¥	¥		Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
¥	¥		Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables, entre otros.
¥	¥		Los residuos sólidos se colocarán en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se colocarán en tambos con tapa y serán trasladados periódicamente al relleno sanitario. Asimismo, el Desarrollo deberá contar con área para almacenamiento temporal de basura y después la disposición adecuada de los residuos.
¥	¥		Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán acumulados en un lugar determinado para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.
¥	¥		Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios.
¥	¥		Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra.
	¥		El área de comedor de empleados se mantendrá limpia y cumplirá las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud, para disminuir la proliferación de piojos, chinches, garrapatas, moscas, cucarachas, mosquitos y enfermedades gastrointestinales o epidémicas.
	¥	¥	Para evitar la aparición de fauna nociva como son: cucarachas, moscas y ratas. Se requerirá que diariamente sean limpiados los depósitos y las bolsas de plástico con la basura.
		¥	No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	Existen en el mercado algunas pinturas anticorrosivas formuladas principalmente con plomo como el minium o los barnices, con los cuales se da brillo a la loza o a los recipientes de barro, mismos que con el uso constante y el paso del tiempo, causan intoxicación al ser humano por lo cual no se deberá adquirir loza o pintura sin el certificado de libre de plomo o sin su hoja de seguridad.
		¥	Se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al relleno sanitario municipal. Esta medida evitará su disposición inadecuada por los vecinos en los alrededores del Desarrollo.
¥	¥	¥	En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados al IMSS.
<b>15. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LAS ACTIVIDADES RECREATIVAS</b>			
		¥	No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna como recuerdos de la estancia en la zona.
		¥	No se deberá permitir el uso de vehículos acuáticos motorizados en el cuerpo lagunar.
		¥	Se deberá recolectar de manera constante los residuos sólidos que pudieran ser depositados fuera de los sitios establecidos para ello.
		¥	Se promoverá y vigilará que los visitantes utilicen solamente bloqueadores solares y bronceadores que sean biodegradables. En el caso que no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción del establecimiento.
		¥	Se promoverá la no aplicación de bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo de producto que pueda afectar el equilibrio ecológico, con al menos tres horas de anticipación a su inmersión o entrada en la laguna, con excepción de productos orgánicos biodegradables.
		¥	Se invitará a los visitantes a abstenerse de liberar excretas o desperdicios fisiológicos en su interior.
		¥	Para el caso de las embarcaciones que utilicen remos, se deberá vigilar que no ocasionen con estos el levantamiento de sedimentos ni afectaciones a la vegetación y fauna acuática.
<b>16. MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES.</b>			
	¥		Para el suministro del combustible a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción y si por necesidad se requiere de ello se debe disponer de un área específica, perfectamente impermeabilizada con cemento fino o con lona impermeable.
	¥		Como en el caso anterior, el aceite quemado que se usa para la cimbra deberá almacenarse en tambores que cuenten con tapa de sellado hermético y colocados en sitios donde se minimicen los derrames.
		¥	Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar insecticidas elaborados con base en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.
		¥	No se deberá realizar la aplicación de pesticidas por parte del personal de mantenimiento del hotel. Por lo tanto, el control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades sanitarias estatales y/o federales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 6.1.** Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	El personal que lleve a cabo la aplicación de pesticidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y transportar el equipo de aplicación perfectamente embolsado y dispuesto en donde las autoridades así lo destinen.
		¥	Se deberá evitar el vertimiento de residuos de plaguicidas y solventes a través del drenaje, por lo que éstos deben ser almacenados en contenedores con tapa hermética, letrero alusivo y disponerse donde las autoridades correspondientes así lo designen.
<b>17. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES</b>			
		¥	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza, y en general de uso común, puesto que pueden ser confundidos por terceros y afectar su salud y bienestar.
¥	¥		Los materiales pétreos que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
		¥	Se deberá llevar a cabo el mantenimiento preventivo de áreas verdes, estando prohibida la remodelación de la obra con materiales frágiles y no acordes al concepto arquitectónico; como son: láminas de cartón, madera rolliza, etc.
		¥	Todos los residuos de materiales destinados al mantenimiento deberán ser confinados en depósitos rotulados lo que contribuirá a evitar posibles derrames accidentales de combustibles, pinturas, grasas y aceites.
		¥	Asimismo, aquellos que sean desechados por caducidad o los productos que sean resultado de la limpieza de los equipos, no deberán ser dispuestos en las zonas naturales del desarrollo y mucho menos vertidos a la planta de tratamiento de aguas residuales.
		¥	Estará prohibida la remodelación o ampliación de las obras sin antes haber tramitado la exención o manifestación de impacto ambiental correspondiente ante esta secretaría.
<b>18. GRASAS Y ACEITES</b>			
		¥	Todas las grasas y aceites residuales que se generen en las cocinas del proyecto deberán ser almacenadas temporalmente en un contenedor hermético para posteriormente ser recolectados de manera periódica por un centro de acopio autorizado, el cual se encargará del proceso reciclaje o de disposición final.
		¥	Las cocinas contarán con trampas de grasas y aceites, para evitar que estos afecten el proceso biológico de tratamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. Estas trampas deben ser limpiadas de manera periódica, y las grasas y aceites deberán ser almacenados en un contenedor hermético para ser enviados a un centro de acopio autorizado, el cual se encargará del proceso reciclaje o de disposición final.
		¥	En ningún momento se desecharán las grasas y aceites residuales generados por la preparación de alimentos en los tambos de basura, en el drenaje sanitario o en el suelo.

## CAPITULO VII

---

# PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronóstico del escenario.

El proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental. Por lo que es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que envuelve la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Es por ello que el proyecto se ha apegado a criterios que repercutan en realizar el menor impacto posible sobre los ecosistemas. Con el fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto en el modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante el diseño del proyecto, la armonía con el ambiente y el paisaje de la región y, desde luego, la existencia de infraestructura urbana y desarrollos turísticos veraniegos de gran calidad que existen a lo largo de todo el contorno lagunar de Bacalar y comunidades vecinas.

Por otra parte, se consideró necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre. En este sentido, se decidió que el proyecto se debería ubicar en las zonas donde se generará el menor impacto posible a la vegetación existente en el predio y lo más alejado posible de la zona federal lagunar y de la propia laguna de Bacalar, pues es ahí en donde los recursos tendrán la menor afectación posible.

Con base en la metodología que se realizó para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que fueron registrados en el capítulo V, y tomando en consideración las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI, así como la situación actual del sistema ambiental descrito en el capítulo IV, se describe a continuación el posible escenario ambiental pronosticado para la zona ante el establecimiento del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”.

#### VII.1.1 Atmósfera.

En la zona donde se ubicará el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*”, el factor atmósfera no ha sufrido grandes alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que la actividad humana que más contribuye a la emisión de estos compuestos es el transporte, específicamente referido al transporte vehicular a lo largo de la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez, la cual, por sus características, es de alta velocidad y de alta seguridad, y se encuentra a apenas 250 metros del predio del proyecto. De esta manera, la emisión de humos en la región es aceptable, puesto que el aforo vehicular que transita se limita a un máximo de 15 vehículos por minuto. Además, no existen industrias en la zona que emitan grandes cantidades de gases o partículas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

Por otra parte, se puede pronosticar que la construcción y operación del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” no ocasionará un incremento sustancial de la emisión de contaminantes a la atmósfera, puesto que el proyecto consiste únicamente en la construcción de un hotel con 5 habitaciones en una zona semiurbanizada, en el cual, sus únicas fuentes de emisión atmosféricas son la preparación de alimentos, que generará pequeñas cantidades de vapor de agua y dióxido de carbono principalmente, y los vehículos particulares de los huéspedes. Así mismo, se acatará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que todos los desechos de tipo doméstico serán transportados periódicamente al relleno sanitario del municipio de bacalar. También, como se ha mencionado, en el sitio no se generará de manera continua energía eléctrica con el uso de combustibles, toda vez que la dotación de energía eléctrica provendrá del servicio de energía eléctrica de la CFE.

Además, la poca contaminación atmosférica derivada de las actividades del proyecto, será rápidamente dispersada por la acción del viento, el cual tiene una velocidad promedio en la región de entre 6.3 y 6.9 m/s y alcanza velocidades máximas promedio de 16.3 m/s. Por lo anterior, se estima que las condiciones atmosféricas después del establecimiento del proyecto serán prácticamente idénticas a las que se encuentran en la actualidad.

### **VII.1.2 Agua.**

En el sitio donde se ubicará el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez que aún no se encuentra sobre explotado. De cualquier manera, se debe mencionar que el principal recurso hídrico se ubica hacia la zona donde se encuentra la Laguna de Bacalar, la cual alcanza una superficie de inundación de 5,846 ha, y cuyos aportes de agua son principalmente de origen subterráneo.

Hasta la fecha no se cuenta con registros que indiquen que exista algún proceso de contaminación considerable por parte de las actividades económico-productivas o urbanas que se realizan en la región.

Se estima que la construcción del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” no será una fuente potencial de contaminación o modificadora importante de la calidad del agua en la región a largo plazo. Lo cual está fundamentado en lo siguiente:

- El área de construcción corresponde al 39.92 % total del predio, quedando un 60.08 % de áreas permeables para la infiltración del agua de lluvia.
- No se realizarán modificaciones considerables a la topografía, toda vez que el diseño arquitectónico se ajustó a las pendientes naturales del terreno, y las obras se construirán sobre zapatas aisladas. Esto ayudará a mantener el escurrimiento superficial que se da de forma natural hacia la laguna.
- Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales, cuyo efluente tratado se utilizará para el riego de áreas verdes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

- El proyecto únicamente contempla la instalación de un muelle rústico piloteado de madera dentro de la laguna de bacalar, el cual por sus características constructivas y ubicación, no generará impactos significativos en este medio acuático.

Así, se pronostica que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés. No obstante, se sugiere que el promovente del proyecto lleve a cabo el monitoreo periódico de la calidad del agua de las aguas residuales que se utilicen para el riego de áreas verdes, y en caso de ser necesario, de la laguna de Bacalar.

### **VII.1.3 Suelo.**

Como fue mencionado en el capítulo IV, en el predio donde se realizará la construcción del proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” se distribuye un solo tipo de suelo según las cartas del INEGI (2007), el (LVhulen+ CMrolep+ HSlep/3R). En este caso, se ha referido que de manera específica en la zona de construcción del proyecto, este recurso solamente será modificado en sitios puntuales donde se llevarán a cabo las obras que propone el proyecto. Por ello se tiene planeado que el proyecto solamente haga uso de una superficie de 1,185.9 m<sup>2</sup> de la propiedad privada, lo que corresponde con un 39.92 % del total del predio. En este aspecto, se debe señalar que en el terreno no se llevarán a cabo actividades de relleno adicional, ya que no se cuenta con planes de crecimiento de la infraestructura en mediano y largo plazo. Así mismo, se evitará el vertimiento de gasolinas, lubricantes y otros solventes directamente en el suelo y se utilizarán solamente plaguicidas y fertilizantes biodegradables.

Por estos motivos, el suelo solamente será modificado en una parte minoritaria del predio, la cual corresponde a las zonas de construcción. No se afectará al suelo de zonas fuera del predio propiedad de la promovente en ninguna etapa del proyecto.

### **VII.1.4 Flora terrestre y acuática**

El predio donde se pretende construir el proyecto “*Hotel Bacalar Trumpon*” cuenta con vegetación inducida por las actividades antropogénicas que se han desarrollado con el paso del tiempo. Por lo tanto no se afectarán áreas con características originales y se dejará un 60.08 % del área del predio como áreas de conservación de la vegetación presente y de áreas ajardinadas con plantas de la región. Además, una vez completada la edificación del proyecto, se habrán de promover acciones de ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible.

Por otra parte, el proyecto no representará un factor para la fragmentación del ecosistema, pues éste ya se encuentra fragmentado por la carretera federal, el boulevard Aarón Merino Fernández y por las demás vialidades, así como por las diversas construcciones existentes en la zona; por lo que es importante recordar que el proyecto se encuentra inmerso en una zona urbana.

Se observó que en el frente lagunar del predio del proyecto no se cuenta con flora acuática; no obstante lo anterior, en caso de advertirse flora acuática de manera posterior durante la fase de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

operación del proyecto, esta será respetada en su totalidad. Por lo tanto, después de la implementación del proyecto se espera que se mantengan prácticamente las mismas condiciones de vegetación acuática, puesto que el proyecto únicamente contempla la instalación de un muelle rústico piloteado de madera dentro de la laguna de bacalar, el cual por sus características constructivas y ubicación, no generará impactos significativos en este medio acuático.

#### **VII.1.5 Fauna acuática y terrestre.**

La construcción del proyecto se realizará en una zona en donde la vegetación natural sería de selva mediana con fuerte carácter secundario, sin embargo, este ecosistema se encuentra fraccionado por la amplia urbanización (vías de transporte terrestre y demás infraestructura presente en la zona como casas habitación, hoteles, etc.), por lo que de esta manera, los organismos que se distribuyen en la zona prácticamente no verán alterado su ambiente, por lo tanto se estima que no habría cambios sustanciales en el comportamiento y distribución de las especies de fauna.

En lo que se refiere a la fauna acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona debido a que la laguna tiene condiciones oligotróficas, por lo tanto no hay mucha diversidad y abundancia de especies. Sin embargo, el proyecto únicamente contempla la instalación de un muelle rústico piloteado de madera dentro de la laguna de bacalar, el cual por sus características constructivas y ubicación, no generará impactos significativos en este medio acuático, ya no constituirá una barrera para el movimiento de las especies acuáticas.

#### **VII.2. Programa de vigilancia ambiental.**

##### **VII.2.1. Generalidades.**

El programa de monitoreo ambiental, se integrará en primera instancia a través del nombramiento de un responsable ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las condicionantes ambientales y que deberá funcionar desde al menos 1 mes antes del inicio de los trabajos y hasta el inicio de la operación del proyecto.

Dentro de sus funciones estará elaborar el Programa Calendarizado de Cumplimiento de Condicionantes y Medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y lo dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.

##### **VII.2.2. Objetivo.**

El Programa de Monitoreo Ambiental habrá de establecer un sistema que garantice el seguimiento de variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas, que indiquen cambios negativos en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la ejecución de las diversas etapas del proyecto *“Hotel Bacalar Trumpon”*.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**VII.2.3. Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establecerá un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida, el avance de las actividades con respecto al Programa Calendarizado.
- b) Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se generará un procedimiento ambiental para la vigilancia que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

**VII.2.4. Selección de variables y unidades de medición.**

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto y en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado. Por ello, las unidades de medición a monitorear se muestran de manera resumida en la **Tabla 7.1**.

<b>Tabla 7.1</b> Variables a medir por componente ambiental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>VARIABLE A MEDIR</b>
Atmósfera	Partículas sólidas en la atmósfera y ruido (en caso de ser requerido por la autoridad correspondiente)
Agua	Calidad (Parámetros fisicoquímicos normados)
Suelo	Perfil, drenaje vertical, erosión.
Flora	Reforestación y ajardinamiento (ejemplares sembrados y supervivencia)
Fauna	Ahuyentamiento de fauna
Paisaje	Homogeneidad e impacto visual.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**VII.2.5. Calendario de actividades en el que se indique la duración del programa.**

Este programa estará sujeto a modificación, de acuerdo al resolutivo ambiental que se genere por concepto de su autorización del proyecto. Por ello, de manera general, las actividades se han referido a un periodo de trabajo de 10 meses (**Tabla 7.2**). Este mismo patrón, será repetido durante toda la duración de las etapas de preparación del sitio y construcción.

<b>Tabla 7.2</b> Calendario de actividades del programa de vigilancia ambiental										
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Meses</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Monitoreo de la calidad del aire y ruido.	En caso de la manifestación de alguna contingencia.									
Monitoreo de la calidad del suelo.	En caso de identificación de derrames accidentales.									
Monitoreo de la calidad del agua.	En caso de identificación de derrames accidentales y de acuerdo la periodicidad indicada en la normatividad ambiental.									
Limpieza de sanitarios portátiles	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥
Manejo y Traslado de residuos sólidos.		¥		¥		¥		¥		¥
Contribución de áreas verdes (ajardinamiento con plantas de la región).	Se realizará conforme avance la obra									
Monitoreo ambiental de las medidas de mitigación propuestas.	De manera permanente.									

**VII.2.6. Descripción de actividades.**

**VII.2.6.1. Aire.**

El adecuado seguimiento de la calidad del aire requiere un enfoque integral que incluya el conocimiento de los factores que pueden modificar precisamente su calidad, así como determinar la ubicación del proyecto con respecto a las áreas urbanas que pueden enviar productos contaminantes, mismos que pudieran impedir el cumplimiento de las normas establecidas. Por ello, de ser necesario se deberá monitorear la calidad de aire en apego a las Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

- NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición; y
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-025-SSA1-2014, Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

**VII.2.6.2. Agua.**

Será necesario monitorear la calidad del agua residual tratada con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-003-SEMARNAT-1997), toda vez que el agua residual tratada en el sistema de tratamiento de aguas residuales que será instalado, se reusará para el riego de las áreas verdes del proyecto.

Además, se deberá implementar un programa de ahorro de agua con la finalidad de preservar ese importante recurso. A continuación se describe dicho programa:

**VII.2.6.2.1. Programa de ahorro de agua.**

El presente *Programa de ahorro de agua* se ha diseñado con el fin de establecer recomendaciones, acciones y medidas para lograr obtener una disminución en el consumo y demanda de agua. Esto a través de un objetivo y metas que permitan darle dirección y cumplimiento, así como la participación de los usuarios.

Es de importancia el uso racional-comunitario del agua y de la necesidad de identificar soluciones que ofrezcan beneficios en términos de costo-efectividad y, quizá más importante aún, la necesidad de asegurar el compromiso y la activa participación en esta materia.

Los cambios físicos y los comportamientos que afectan las actividades de abastecimiento de agua y saneamiento ambiental llevan consigo la necesidad de que los individuos y las comunidades establezcan prácticas diarias sostenibles durante toda su vida.

Con el fin de mantener estas prácticas, no solamente resulta necesario proporcionar conocimientos y capacitación a los individuos, así como, reforzar y verificar estos comportamientos en el plano local.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”

*VII.2.6.2.1.1. Objetivo.*

Disminuir el consumo de agua, a través de recomendaciones, medidas y acciones.

*VII.2.6.2.1.2. Metas.*

- Generar ahorro de agua a través del mantenimiento preventivo de la infraestructura hidráulica (sanitarios, llaves, tuberías, etc.).
- Disminuir los costos de consumo agua.
- Crear una conciencia en el cuidado del agua.

*VII.2.6.2.1.3. Recomendaciones.*

*VII.2.6.2.1.3.1. Higiene personal.*

Lavabo.

- Mientras te lavas las manos no dejes correr el agua, mejor coloca un tapón en el lavabo y llénalo.
- Usa un cepillo, estropajo o tu mano, para remover partículas de mugre al lavar, en lugar de un chorro de agua. No esperes que sólo la fuerza del agua haga el trabajo.
- Cierra la llave del agua mientras te cepillas los dientes; de esta manera, una familia de 5 personas puede ahorrar hasta 40 lts. de agua al día.
- Enjuaga y limpia tu navaja de afeitar en un recipiente. No lo hagas con agua corriente.

Escusado.

- Actualmente existen escusados de bajo consumo que emplean 6 litros. por descarga. Anteriormente empleaban 16 litros (se ahorran 10 lts. en cada descarga).
- Vigila periódicamente el estado de los herrajes, flotadores, válvula de admisión y la válvula de sellado. Para que no haya derrame por el rebosadero o por las válvulas ajústalas.
- No descargues el escusado sólo para arrastrar papel higiénico que no produzca mal olor. Déjalo en el agua hasta que verdaderamente amerite una descarga. Nunca utilices el escusado como “basurero líquido” para desechar cigarros, toallas femeninas, algodón, hisopos u otros objetos. Mejor deposítalos en un cesto para la basura.
- Utiliza algún desodorante sólido o líquido para el escusado. Esto te ayudará a acumular algunas descargas de orina, eliminando malos olores, antes de dejar correr el agua.

Regadera.

- Toma duchas más breves y cierra las llaves mientras te enjabonas o aplicas champú.
- No te rasures ni cepilles los dientes en la regadera; para eso, no es necesario remojar todo tu cuerpo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

- Si el agua tarda mucho en salir caliente, es mejor cambiar la colocación del calentador o aislar térmicamente la tubería.
- Instala algunos de los dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado. Los hay de diferentes tipos: reductores o economizadores de flujo para regaderas, llaves diseñadas para bajar el consumo, mezcladoras para cocina, herrajes para escusados, aireadores, aditamentos para tuberías, etc.

*VII.2.6.2.1.3.2. Exterior.*

Jardines.

- Riega sólo cuando sea necesario. Hazlo muy temprano o después de que se ponga el sol, para evitar la evaporación. Riega justo de manera que el agua alcance a infiltrarse hasta las raíces de las plantas. Por un lado, los riegos demasiado ligeros se pierden rápidamente por evaporación, y por otro lado, riegos exagerados producen encharcamientos inútiles.
- Aprovecha el agua de lluvia diseñando captaciones adecuadas. Esta es la mejor agua para las plantas.
- Planea y selecciona bien las plantas o pastos y su arreglo previendo la economía del agua. Existe gran variedad de plantas nativas de cada lugar, incluso cactáceas, que requieren poca agua.
- Reduce la evaporación del riego cubriendo el suelo del jardín con tierra de hojas.
- Reutiliza el agua de la tina y del lavado de tinacos, en el riego del jardín, limpieza de pisos, etc.
- Al regar con aspersores, ubícalos y ajusta los grados de giro para no regar partes pavimentadas o que no lo necesiten.
- Emplea mangueras con boquilla ajustable y si las dejas solas usa un sistema de control por tiempo.
- No fertilices el pasto en exceso, mientras más crece, más agua demanda.
- No cortes el pasto muy al ras. La altura conveniente es entre 5 y 8 cm. para contribuir a que las raíces se mantengan sanas, permitir que el suelo tenga sombra natural y retener la humedad.
- En época de sequías no desperdicias agua en el pasto que se puso amarillo, está inactivo y revivirá cuando haya lluvia normal.

Tinacos y cisternas.

- Desinféctalos y límpialos periódicamente. Normalmente no hay necesidad de vaciarlos para estas operaciones, tal como sucede con las albercas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

*VII.2.6.2.1.4. Implementación.*

Debido a que el presente programa se elabora para el proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”, la implementación se llevará a cabo a través de pláticas con los trabajadores y usuarios del hotel, donde se informe cada una de las acciones descritas anteriormente, así como la concientización para adoptar el compromiso de llevarlas a cabo y al mismo tiempo dar cumplimiento a lo requerido por la Secretaría.

Así mismo, se hará una revisión general de las instalaciones como llaves de agua, inodoros, regaderas, tinacos, etc., para verificar que no cuenten con goteras o averías, sin embargo, es necesario señalar que las instalaciones serán nuevas, por lo que no debieran presentar fugas.

Se llevará el control del mantenimiento de las instalaciones a través de bitácoras, que servirán como evidencia y seguimiento del presente programa.

**VII.2.6.3. Suelo.**

La eliminación de la cobertura vegetal del suelo puede ir acompañada por el mal uso de las superficies recién abiertas, por lo que se puede promover la degradación del suelo, lo que impide el desarrollo de las estructuras de los horizontes superficiales del mismo y los hace más susceptibles a la erosión y degradación.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, debe monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

El procedimiento de muestreo, selección de muestras, manejo y análisis deberá realizarse conforme a los establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. La promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas en caso de requerirse.

Otro sitio de riesgo de contaminación del suelo es el área de almacenamiento de los residuos sólidos, mismos que tendrán su destino final en el relleno sanitario del municipio. En este caso, se deberá establecer un programa de traslado de desechos para su disposición adecuada, que a la vez permita mantener limpia las áreas de maniobra y en los alrededores.

**VII.2.6.3.1. Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial.**

El proyecto “Hotel Bacalar Trumpon” contempla el presente programa a fin de llevar a cabo el manejo adecuado, separación y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, por lo que el objetivo es el siguiente:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

**VII.2.6.3.1.1** *Objetivos.*

- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligroso durante el proceso constructivo u operación del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligroso, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

**VII.2.6.3.1.2.** *Justificación.*

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

**VII.2.6.3.1.3.** *Descripción de los tipos de residuos.*

**Residuos orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.

**Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial.

**Residuos sanitarios:** Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, así como los que por sus características limiten su aprovechamiento.

**Residuos de manejo especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

**Residuos peligrosos:** materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y es susceptible de ser valorizado o requerir sujetarse a tratamiento o disposición final, y además contiene al menos una de las características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso).

En la siguiente tabla se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante la construcción y operación del proyecto:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 7.3</b> Residuos que posiblemente se generen durante el desarrollo del proyecto				
<b>Residuos orgánicos</b>	<b>Residuos inorgánicos</b>	<b>Residuos sanitarios</b>	<b>Residuos de manejo especial</b>	<b>Residuos peligrosos</b>
Restos de comida	Papel	Papel sanitario	Resto de material de construcción	Baterías
Cáscaras de frutas y verduras	Periódico	Toallas femeninas y tampones	Aceite vegetal y grasas animales	Lámparas fluorescentes
Servilletas con alimentos	Cartón	Pañales	Aparatos electrónicos	Envases de fertilizantes y plaguicidas
Sedimentos	Plástico		Lodos del sistema de tratamiento	
Polvo	Vidrio			
Huesos y productos cárnicos	Metales			
Residuos de jardinería	Textiles			
	Madera			
	Envase de tetrapack			
	Latas de aluminio			
	Unicel			
	Envolturas de celofán			

**VII.2.6.3.1.4. Cantidad de Residuos sólidos que serán generados.**

La cantidad estimada de residuos a generarse en la etapa de operación se indican en la siguiente tabla:

<b>Tabla 7.4</b> Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Consumo</b>	<b>Cantidad estimada</b>
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, etc.	9 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	13 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	15 kg al mes

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

<b>Tabla 7.4</b> Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Consumo</b>	<b>Cantidad estimada</b>
Aluminio (latas, recipientes, envases, etc.)	Consumo de alimentos	10 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos de poda y limpieza de áreas jardinadas)	Consumo de alimentos, limpieza de áreas jardinadas.	43 kg al mes
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	22 kg al mes
Grasas animales y aceites vegetales	Cocinas	5 kg al mes
Lodos de la PTAR	PTAR	11 kg al mes

**VII.2.6.3.1.5. Aguas residuales.**

Son un tipo de agua contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, porque habiendo sido usada el agua constituyen un residuo, puesto que se trata de una sustancia que no sirve para el usuario directo.

Las aguas residuales que se espera generar en las etapas preparación del sitio y construcción serán aquellas provenientes del uso de los sanitarios móviles que se deberán colocar en el sitio del proyecto, ya que estarán al servicio de los trabajadores de la obra, en el caso de la etapa de operación, se generarán aguas residuales por el uso de los sanitarios, lavabos y regaderas.

**VII.2.6.3.1.6. Proceso de recolección y traslado de residuos sólidos.**

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante la operación del proyecto, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

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

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos.
- Residuos sanitarios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

- Residuos de manejo especial.
- Residuos peligrosos.

Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual. El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición.

Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

Los residuos orgánicos susceptibles a ser utilizados para la elaboración de composta, serán utilizados para este fin, implementando un sistema de compostaje de tipo casero, en el cual el producto obtenido será empleado en la jardinería del establecimiento.

En cuanto a los residuos producto de la construcción, estos deberán ser almacenados temporalmente en sitios donde no obstruyan el paso, para posteriormente ser utilizados para el relleno de las áreas en el proyecto o de lo contrario ser trasladados al sitio de disposición final a través de volquetes o camiones de redilas.

***VII.2.6.3.1.7. Proceso de recolección y traslado de residuos líquidos.***

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere durante el desarrollo del proyecto (a excepción de las aguas residuales), independientemente de la etapa en la que se encuentre la obra, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

Identificar el tipo de residuos líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, aceite vegetal, etc.).

Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

Aislar el derrame con el uso de Floating Boom, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado por las corrientes.

Aplicar Loose Fiber o una capa de arena (o polvo de piedra) en la zona del derrame previamente aislado, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Floating Boom, el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “HOTEL BAGALAR TRUMPON”

Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio.

Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal.

Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

### **VII.2.6.3.1.8. Almacenamiento temporal de residuos sólidos.**

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

Todos los contenedores de residuos se encontrarán debidamente segregados y rotulados.

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



**Figura 7.1** Contenedores herméticos para residuos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

***VII.2.6.3.1.9. Disposición final de residuos sólidos.***

Personal de limpieza se hará cargo del retiro de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al relleno sanitario municipal de Bacalar.

Los residuos peligrosos serán almacenados en recipientes herméticos sellados, debidamente clasificados y rotulados, y se contratarán los servicios de una empresa especializada y autorizada para transportar y dar tratamiento y/o disposición final de dichos residuos.

Solamente serán destinados al sitio de disposición final aquellos residuos que por cuyo valor remanente o poder calorífico no puedan ser reutilizados, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al relleno sanitario correspondiente.

Los residuos reciclables, serán enviados a centros de acopio autorizados, y para los residuos peligrosos se contratarán los servicios de una empresa autorizada para dar tratamiento o disposición final a este tipo de residuos. Cabe resaltar, que la documentación que acredite la disposición final de los residuos peligrosos, así como la entrega de residuos reciclables, será conservada para su presentación en los informes anuales.

***VII.2.6.3.1.10. Disposición final de residuos líquidos.***

En el caso de las aguas residuales, serán tratadas en el sitio, y finalmente será utilizada para el riego de áreas verdes.

Los residuos generados en los baños portátiles, serán recolectados por la empresa autorizada contratada, la cual le dará el mantenimiento adecuado a los mismos. Esta empresa deberá contar con el permiso para el transporte de aguas residuales y aguas residuales tratadas expedido por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

***VII.2.6.3.1.11. Minimización de residuos.***

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

1. Los alimentos serán consumidos sólo en el área de comedor que se instalará durante el proceso constructivo de la obra.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BAGALAR TRUMPON”**

5. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, para evitar la compra de recipientes desechables
6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida con vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada.

**VII.2.6.3.1.12. Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.**

A continuación se presenta una propuesta del programa que abarca un período de una semana, el cual será replicado durante toda la vida útil del proyecto. Para el caso de la operación del proyecto, los días en que se le dará disposición final a los residuos dependerá de programa establecido del servicio de recolecta municipal.

Actividades	Días (semana)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio							
Recolección de residuos							
Almacenamiento temporal de residuos							
Supervisión de las áreas de trabajo							
Disposición final de residuos							
Envío a centros de acopio							

**VII.2.4.4. Flora.**

Se llevarán a cabo un programa de ajardinamiento de flora, para lo cual se deberá de llevar a cabo un control de las especies e individuos sembrados, monitoreando su correcta adaptación al medio y su supervivencia a través del tiempo. Este programa se podría realizar en coordinación con alguna Unidad Académica u Organismo gubernamental, o bien, por la contratación de una empresa responsable por parte del promovente. Algunos lineamientos se señalan a continuación:

**VII.2.4.4.1. Subprograma de ajardinamiento con especies nativas.**

La importancia de la restauración y conservación de la vegetación, radica en que puede contribuir a la estabilidad de los suelos en la región, además de que brinda muchos otros servicios ambientales, como lo son la mejora de la calidad atmosférica, la retención de agua, regulación de la temperatura, refugio para las especies de fauna, etc. Para reforestar las zonas que lo ameriten, es necesario lo siguiente:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

- La eliminación de la basura y residuos existentes en ella.
- Se deben establecer claramente las zonas que servirán de andadores peatonales, los cuales deberán delimitarse de forma tal que se evite que las personas crucen la zona por otra área.
- El ajardinamiento se debe realizar únicamente con especies nativas y comúnmente encontradas en este tipo de vegetación. En la **Tabla 7.6**, se muestra una lista de especies que podrían ser utilizadas con dicho propósito así como el tipo de crecimiento que presentan.

<b>Tabla 7.6.</b> Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.		
<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>TIPO DE CRECIMIENTO</b>
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo bicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto
Pomlche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata.</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**Tabla 7.6.** Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>TIPO DE CRECIMIENTO</b>
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigonoides</i>	Árbol
L u'um che'	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

**VII.2.4.5. Fauna.**

De manera previa al inicio de las actividades, se realizará un ahuyentamiento de la flora que pudiera existir en el predio mediante el empleo de estímulos auditivos. Esto considerando que el proyecto se encuentra inmerso en una zona con alta presencia humana.

Se deberá ejecutar estrictamente el programa para el rescate y reubicación de las especies acuáticas de lento o escaso desplazamiento.

**VII.3. CONCLUSIONES.**

Después del análisis del presente documento se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El proyecto se pretende llevar a cabo en el predio identificado Lote 450, Manzana 1, Región 15, Boulevard Aarón Merino Fernández, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo, misma que es una zona semiurbana que cuenta con el servicio de energía eléctrica de la CFE, se encuentra a 250 metros de la Carretera Federal 307, cuenta con caminos de acceso de terracería, y no cuenta con servicio de drenaje sanitario público.
- El promovente es la persona moral TRUMPON, S.A. DE C.V.
- Se acredita la superficie del predio de 2,970.66 m<sup>2</sup>, como idónea para el desarrollo del proyecto “Hotel Bacalar Trumpon”.
- El proyecto plantea la construcción de un inmueble de servicios de hotel que albergara 5 habitaciones, una alberca, un área de servicios técnicos, un centro de consumos (restaurante), un área multiusos, un área de servicios generales, con un máximo de 2 niveles. La superficie de desplante será de 1,185.9 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al 39.92 % del total del predio. Además, se contará un muelle rústico piloteado de madera que iniciará en la zona federal lagunar, y se adentrará en la laguna.
- El uso del suelo en la zona del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, que lo ubica en la UGA Tu-7, con uso principal de Turístico Hotelero Intensivo con una densidad de hasta 18 cuartos/Ha, por las dimensiones del predio, al proyecto le corresponden 5.34 cuartos, por lo tanto el proyecto cumple al contar con 5 cuartos. El proyecto tiene concordancia con los criterios generales y específicos que le aplican, motivo por el cual se considera viable.
- Las aguas residuales del proyecto serán tratadas en un sistema de tratamiento de aguas residuales in situ, mismo que consistirá en una planta de tratamiento modelo KVL® 10 M3/DÍA IFAS, la cual contará con pretratamiento, tratamiento primario, secundario (lodos activados) y terciario, así como tratamiento de los lodos residuales, la cual cumple con la NOM-003-SEMARNAT-2017 para el reúso del agua tratada para el riego de áreas verdes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

- Se contará con captación de agua pluvial mediante bajantes de las azoteas y una cisterna exclusiva para esta agua, misma que podrá ser usada para el riego de áreas verdes y para actividades de limpieza de las instalaciones.
- Se realizarán las acciones de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el capítulo VI, de tal manera que el proyecto genere los menores impactos posibles.

Derivado de los puntos anteriores se concluye que el proyecto es **compatible** y **cumple** con la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental.

## CAPITULO VIII

---

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

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

### 8.1 Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto denominado “*Hotel Bacalar Trumpon*”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA) del gobierno del estado de Quintana Roo y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA Ah-1, cuyo Uso de Suelo Predominante es el Centro de población.

### 8.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del documento se encuentran los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de las propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno y que regulan el uso de suelo, suministro de energía eléctrica y agua potable, etc.

#### 8.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al estado de Quintana Roo en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

#### 8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía vectorial preparada por el INEGI y otras instituciones que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada. La cartografía presentada fue realizada con el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 2.18.9 y Google Earth Pro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

**8.2.3. Planos.**

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede visualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

**8.2.4. Fotografías.**

Las fotografías del sitio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto. En especial, lo que se refiere a la características de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

**8.2.5. Documentos legales.**

Los documentos legales se encuentran al final de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXOS. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y del promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Título de propiedad del predio.
- Acta constitutiva de la promovente.
- Poder general.
- RFC de la promovente.
- Acta constitutiva de la promovente
- Identificación del Apoderado de la promovente.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.
- Cédula profesional del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

**8.2.6. CD con información.**

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG's, Centros de Investigación y público en general, se presenta toda la información contenida en el presente documento en formato digital.

**8.2.7. Recibo de pago de derechos.**

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

**8.3. Bibliografía consultada.**

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Esquivel, P., *et al.* 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., *et al.* 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 2010. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2013. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Othón P. Blanco. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 244 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En*: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En*. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO-University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Robles-Ramos, R. 1958. Geología y geohidrología. *En*. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En*: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. *En*. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo 2002.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. *En*: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.

#### 8.4. Glosario de términos.

**Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

**Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”**

obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran él o los elementos o componentes ambientales que serán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
“HOTEL BACALAR TRUMPON”

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

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.